

LEGADO DO MDL

Impactos e lições aprendidas a partir da implementação
do Mecanismo de Desenvolvimento Límpo no Brasil
como subsídios para novos mecanismos



ORGANIZADORES

Flavia Witkowski Frangetto
Ana Paula Beber Veiga
Gustavo Luedemann



O Protocolo de Quioto representa um marco nos esforços internacionais de enfrentamento da mudança do clima. Esse acordo estabeleceu um compromisso legal de redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEEs) que pode ser alcançado por meio de seus mecanismos de flexibilização, entre eles o incentivo financeiro denominado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

O Brasil foi pioneiro no desenvolvimento de projetos de MDL, registrando sua primeira atividade de projeto em 18 de novembro de 2004. Desde então, até outubro de 2018, 343 projetos brasileiros haviam sido registrados na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, sigla em inglês), classificando o país como terceiro maior anfitrião de projetos do gênero.

No âmbito do projeto Apoio ao Ponto Focal Técnico do Brasil à Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, realizado sob encomenda do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), o Ipea reuniu, nesta publicação, a contribuição de negociadores brasileiros com relevante atuação junto à UNFCCC, além de pesquisadores e especialistas que estudam os impactos da contribuição do MDL no Brasil.

A obra traz aspectos relevantes, sob uma perspectiva histórica, da formatação do Protocolo de Quioto e do MDL, bem como de sua efetiva implementação e contribuição para o país. Além disso, aporta reflexões sobre a maneira com que os avanços obtidos ao longo de mais de duas décadas, desde a ratificação de Quioto, poderiam contribuir na construção de novos mecanismos no âmbito da mudança global do clima. Tudo isso graças à colaboração dos autores ao contar suas experiências e expectativas com o MDL, fazer um apanhado de lições aprendidas e apresentar o que poderá constituir um legado do MDL no Brasil.

LEGADO DO MDL

Impactos e lições aprendidas a partir da implementação
do Mecanismo de Desenvolvimento Límpo no Brasil
como subsídios para novos mecanismos



ORGANIZADORES

Flavia Witkowsky Frangetto
Ana Paula Beber Veiga
Gustavo Luedemann



Governo Federal

Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão

Ministro Esteves Pedro Colnago Junior



Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidente

Ernesto Lozardo

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Rogério Boueri Miranda

Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia

Alexandre de Ávila Gomide

Diretor de Estudos e Políticas

Macroeconômicas

José Ronaldo de Castro Souza Júnior

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Constantino Cronemberger Mendes

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação e Infraestrutura

Fabiano Mezadre Pompermayer

Diretora de Estudos e Políticas Sociais

Lenita Maria Turchi

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Ivan Tiago Machado Oliveira

Assessora-chefe de Imprensa e Comunicação

Mylena Pinheiro Fiori

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

LEGADO DO MDL

Impactos e lições aprendidas a partir da implementação
do Mecanismo de Desenvolvimento Límpo no Brasil
como subsídios para novos mecanismos

Brasília, 2018



ORGANIZADORES

Flavia Witkowsky Frangetto
Ana Paula Beber Veiga
Gustavo Luedemann



Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil / organizadores: Flavia Witkowski Frangetto, Ana Paula Beber Veiga, Gustavo Luedemann. – Brasília: IPEA, 2018.

426 p. : il., gráf., mapas. color.

Inclui Bibliografia.

ISBN: 978-85-7811-343-8

1. Desenvolvimento Sustentável. 2. Política Ambiental. 3. Mudanças Climáticas. 4 Controle de Emissão de Gases. 5. Aspectos Econômicos. 6. Meio Ambiente. 7. Brasil. I. Frangetto, Flavia Witkowski. II. Veiga, Ana Paula Beber. III. Luedemann, Gustavo. IV. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 304.0981

Ficha catalográfica elaborada por Elisangela da Silva CRB-1/1670

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO11

INTRODUÇÃO13

PARTE 1

DUAS DÉCADAS DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

CAPÍTULO 1

A CONVENÇÃO SOBRE MUDANÇA DO CLIMA E O SEU PROTOCOLO
DE QUITO COMO INDUTORES DE AÇÃO21

Adriano Santhiago de Oliveira

José Domingos Gonzalez Miguez

Tulio César Mouthé de Alvim Andrade

CAPÍTULO 2

O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO BRASIL43

Sonia Regina Mudrovitsch de Bittencourt

Susanna Erica Busch

Márcio Rojas da Cruz

PARTE 2

DESOBRAMENTOS DO MDL NO BRASIL

CAPÍTULO 3

MDL E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM QUANTIFICAÇÕES
DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEEs: DA PROPOSTA INICIAL AO
PROGRAMA DE ATIVIDADES61

Gustavo Barbosa Mozzer

Giampaolo Queiroz Pellegrino

CAPÍTULO 4

EXPERIÊNCIAS E LIÇÕES DO MDL NO SETOR ENERGIA.....83

Adelino Ricardo J. Esparta

Karen M. Nagai

CAPÍTULO 5

APRIMORAMENTO DA GESTÃO DE RESÍDUOS A PARTIR DO MDL: GOVERNANÇA, NOVAS TECNOLOGIAS E MELHORES PRÁTICAS NO SETOR.....	109
João Wagner Silva Alves	
Adnei Melges de Andrade	

CAPÍTULO 6

O MDL FLORESTAL NO BRASIL: FUNDAMENTOS, LEGADO E ELEMENTOS PARA O FUTURO	131
Fábio Nogueira de Avelar Marques	

CAPÍTULO 7

APROVEITAMENTO DO MDL PELA INDÚSTRIA BRASILEIRA: CONSIDERAÇÕES EM FAVOR DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E NOVAS TECNOLOGIAS.....	181
Ana Paula Beber Veiga	

CAPÍTULO 8

CONTRIBUIÇÃO DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL.....	209
Henrique de A. Pereira	

CAPÍTULO 9

CONTRIBUIÇÕES DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NA GOVERNANÇA EMPRESARIAL, SEGUNDO A PALAVRA DE UM AGENTE DE MERCADO	259
Ernesto Cavasin Neto	

CAPÍTULO 10

EVOLUÇÃO REGULATÓRIA-INSTITUCIONAL DO MDL E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	269
Maria Bernadete Gomes Pereira Sarmiento Gutierrez	

CAPÍTULO 11

NATUREZA JURÍDICA E QUESTÕES CREDITÍCIAS E TRIBUTÁRIAS DAS REDUÇÕES CERTIFICADAS DE EMISSÕES.....	281
Habib Jorge Fraxe Neto	
Hipólito Gadelha Remígio	

PARTE 3
**NOVOS ACORDOS E NEGOCIAÇÕES DO CLIMA: O FUTURO
DO MECANISMO**

CAPÍTULO 12

- A CONTINUIDADE DO MDL ANTE O ACORDO DE PARIS E SUA
ARTICULAÇÃO COM O MDS 299
José Domingos Gonzalez Miguez
Tulio César Mouthé de Alvim Andrade

CAPÍTULO 13

- A COOPERAÇÃO GLOBAL E OS DESAFIOS DO DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL: RESULTADOS E LIÇÕES DO MDL PARA O DESENHO
DE NOVOS MECANISMOS FINANCEIROS 319
Philipp Daniel Hauser
Rafael Tonelli Fonseca

CAPÍTULO 14

- PRECIFICAÇÃO DO CARBONO: DO PROTOCOLO DE QUIOTO
AO ACORDO DE PARIS 341
Ronaldo Seroa da Motta

CAPÍTULO 15

- PROJETO PMR BRASIL: PERSPECTIVAS SOBRE O MERCADO BRASILEIRO
DE REDUÇÃO DE EMISSÕES 357
Aloísio Lopes Pereira de Melo
Beatriz Soares da Silva

PARTE 4
CONCLUSÕES

CAPÍTULO 16

- CONTRIBUIÇÃO PARA AVALIAÇÃO DO MECANISMO DE
DESENVOLVIMENTO LIMPO COMO INSTRUMENTO CATALISADOR
DE MUDANÇA TRANSFORMACIONAL 379
Flavia Witkowsky Frangetto
Gustavo Luedemann
Ana Paula Beber Veiga

- NOTAS BIOGRÁFICAS 417**

LISTA DE ACRÔNIMOS

AND	Autoridade Nacional Designada ou DNA, acrônimo do inglês Designated National Authority
Aneel	Agência Nacional de Energia Elétrica
APE	Autoprodutores de energia
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CDM-EB	Conselho Executivo do MDL, do inglês CDM Executive Board
CGH	Central geradora hidrelétrica
CH ₄	Metano
CIMGC	Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima
CMB	Comissão Mundial de Barragens ou WCD, acrônimo do inglês World Commission on Dams
CMP	Conferência das Partes que atua como Reunião das Partes no Protocolo de Quioto
CO ₂	Dióxido de carbono
COP	Conferência das Partes
CPA	Atividade de projeto componente
G77	Grupo dos 77 nas Nações Unidas
GEEs	Gases do efeito estufa ou GHG, acrônimo do inglês <i>greenhouse gases</i>
MAE	Mercado Atacadista de Energia Elétrica
MCTIC	Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
MDL	Mecanismo de desenvolvimento limpo ou CDM, acrônimo do inglês <i>clean development mechanism</i>
MDS	Mecanismo de desenvolvimento sustentável
N ₂	Nitrogênio
N ₂ O	Óxido nitroso
PCH	Pequena central hidrelétrica
PFC	Perfluorcarbono
PIE	Produtor independente de energia
PoA	Programa de Atividades, em inglês <i>programme of activities</i>
PP	Participantes de Projeto
Proinfa	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia
RCE	Reduções certificadas de emissões ou CER, acrônimo do inglês <i>certified emission reductions</i>
SCDE	Sistema de Coleta de Dados de Energia
SF ₆	Hexafluoreto de enxofre
SIN	Sistema interligado nacional
UE	União Europeia
UFV	Central geradora solar fotovoltaica
UHE	Usina hidrelétrica
UNFCCC	Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima
UTN	Usina termonuclear

APRESENTAÇÃO

O Ipea, fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão (MPDG), tem como missão “aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro, por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas”. Reconhecendo a importância da temática da mudança do clima, temos contribuído, há muitos anos, com estudos; participação em colegiados e em audiências públicas dos poderes Executivo e Legislativo; e auxiliado na tomada de posição sobre os problemas decorrentes da mudança do clima.

As consequências do aumento da temperatura e outros efeitos negativos decorrentes da mudança do clima são sérias para os indivíduos, especialmente aqueles em situações de vulnerabilidade, assim como para os setores da economia, os quais já precisam estar preparados para cenários futuros de restrição ao consumo intensivo de combustível de origem fóssil e para ajustamentos inequívocos de suas atividades econômicas às novas condições do clima. No horizonte, a inovação, o uso de fontes renováveis de energia e tecnologias menos emissoras pautarão a economia sustentável.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), criado pelo Protocolo de Quioto (1997), teve – e, acreditamos, ainda terá – seu papel na história de busca de soluções catalisadoras da economia de baixo carbono. Que contribuições o MDL trouxe para o Brasil? A obra intitulada *Legado do MDL* responde a essa pergunta, na medida em que fornece um registro que pretende explicar como o mecanismo pôde auxiliar a prevenção e o combate ao problema do aumento da concentração de emissões de gases de efeito estufa (GEEs) na atmosfera.

Os autores convidados mostram ter procurado viabilizar a implementação do MDL no Brasil. Entre eles, há quem tenha colaborado tanto para o surgimento do mecanismo de Quioto quanto para que novos incentivos possam vigorar com a inclusão dos países em desenvolvimento nos mercados de geração de créditos de carbono, a exemplo das tratativas resultantes nos termos do Acordo de Paris. Pioneiros na temática, esses *experts* relataram situações reais que, pessoalmente vivenciadas, os tornaram veteranos da implementação do mecanismo. Por isso, ler o que opinaram técnica e criticamente na obra *Legado do MDL* é ganhar um mapa no qual os leitores podem visualizar os caminhos trilhados e os destinos em que as experiências dos implementadores do MDL no Brasil parecem sinalizar mudanças fundamentais para mecanismos futuros.

Aos especialistas de várias áreas que assinam os dezesseis capítulos do livro; aos organizadores – Flavia Witkowsky Frangetto, Gustavo Luedemann e Ana Paula Beber Veiga –, que pelo Ipea matizaram essa cartografia; e ao Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), na pessoa do Márcio Rojas, que proporcionou a realização da obra, manifesto meu contentamento com a conquista.

Boa leitura!

Alexandre Xavier Ywata de Carvalho
Técnico de planejamento e pesquisa

INTRODUÇÃO

O Protocolo de Quioto representou um marco nos esforços internacionais para o enfrentamento da mudança do clima, estabelecendo um compromisso legal de redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEEs). Durante seu primeiro período de compromisso, de 2008 a 2012, 37 países industrializados assumiram, em média, metas de redução de emissões 5% abaixo das verificadas em 1990. Fundando-se no princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, o protocolo não estabeleceu compromissos de redução quantificada de emissões para os países em desenvolvimento. Entre seus mecanismos de flexibilização, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) destaca-se pela possibilidade de as metas quantificadas para os países desenvolvidos serem parcialmente alcançadas mediante projetos de redução de emissões executados em países em desenvolvimento como ajuda ao cumprimento das obrigações.

É válido acentuar, ademais, o caráter inovador desse marco regulatório, ao prever a precificação dos gases regulados pelo protocolo, ficando autorizada a transação de certificados de redução (os quais receberam, no Brasil, a designação reduções certificadas de emissões – RCEs) entre as partes signatárias. Presume-se que o emprego de mecanismos de mercado como instrumentos de política pública climática possua como principal benefício a promoção da eficiência econômica, pois induz que as reduções das emissões de GEEs sejam realizadas, primeiramente, onde se encontram os menores custos marginais associados a essa redução. Além disso, tal sistema constitui um incentivo para investimento em tecnologias alternativas e menos emissoras, bem como para que a sociedade adapte seu padrão de consumo aos crescentes preços relativos dos bens e serviços intensivos em emissões.

Em âmbito internacional, o Brasil foi pioneiro no desenvolvimento de projetos de MDL, registrando sua primeira atividade de projeto em 18 de novembro de 2004.¹ Desde então até o início de maio de 2018, 342 atividades de projeto de MDL brasileiras foram registradas na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC, do inglês United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), quantidade equivalente a 5,5% do total global de atividades. Esse número faz com que o país ocupe posição de destaque quando comparado aos demais países anfitriões de projetos de MDL, totalizando um potencial de redução de emissões de GEEs de 493.119 ktCO₂e até 2020.

1. Naquela época, o MDL chegou a ser observado como exercício de direito a um futuro melhor. Nesse sentido, ver: FRANGETTO, F. W. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – direito ao futuro. In: BATISTA, E.; CAVALCANTI, R. B.; FUJIHARA, M. A. *Caminhos da sustentabilidade no Brasil*. São Paulo: Terra das Artes Editions, 2005.

A publicação *O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil: impactos, lições aprendidas e legado para novos mecanismos* é fruto de uma encomenda do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), no âmbito de uma parceria com o Ipea proporcionada por Termo de Execução Descentralizada (TED) celebrado em 2016. Tal TED propôs que fossem explorados a contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável do Brasil e o aporte do mecanismo enquanto facilitador da mudança de paradigma para uma economia de baixa emissão de GEEs, explorando sua possível influência sobre novos mecanismos previstos no Acordo de Paris e demais temas associados, como o mercado brasileiro de redução de emissões e questões de governança do tema mudança do clima.

Antes mesmo de o Protocolo de Quioto entrar em vigor em 2005, o Ipea já vinha contribuindo com análises dos potenciais e das dificuldades na implementação do MDL por meio da publicação de textos para discussão, capítulos de livros, artigos em boletins, comunicados, artigos em revista de divulgação e até entrevistas em nosso programa de TV, o Panorama Ipea, todos disponíveis eletronicamente na base de dados do instituto.

A partir da experiência do seu quadro de pesquisadores, foi elaborado um sumário propositivo e feito convite a pessoas que haviam atuado intensamente na implementação do MDL no Brasil, boa parte desde antes mesmo da entrada em vigor do Protocolo de Quioto, para que contribuissem com os assuntos que se almejava serem discutidos no livro.

O objetivo da obra é trazer uma avaliação *ex post* da implementação do MDL no Brasil – o que ele significou, que lições podemos aprender dele – e antever o papel de possíveis mecanismos de mercado na nova agenda de clima, na fase do Acordo de Paris e sob as turbulências da atual fase da política internacional, especialmente envolvendo a cooperação sobre as mudanças do clima.

Um primeiro debate, realizado em oficina de trabalho, em 17 de abril de 2017, nas instalações do Ipea em Brasília, teve participação dos autores convidados. Na ocasião, os autores e os respectivos colaboradores presentes manifestaram seus intentos de abordar um ou outro tópico dentro das preocupações experimentadas ao longo de suas vivências com o MDL.

Ressaltamos a nobreza com que Luiz Gylvan Meira Filho, convidado a participar das discussões iniciais sobre a obra, se referiu, naquela oportunidade, a cada um dos potenciais capítulos, na medida em que aportou interessantes discussões capazes de corroborar o resultado final da obra. Cabe ressaltar que Luiz Gylvan Meira Filho foi *co-chair* do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Science Working Group, ou seja, vice-presidente do painel, tendo conduzido os principais trabalhos para a existência do MDL tal como este pretendeu se integrar no espírito do Protocolo de Quioto, como norma de natureza *hard law*.

Igualmente, destaca-se a valiosa contribuição de todos os autores, os coautores e os colaboradores, que, em caráter voluntário, registraram sua experiência obtida desde os primórdios do protocolo. Foram, portanto, pioneiros em superar os desafios impostos no enfrentamento das mudanças do clima e contribuíram nas mais diferentes esferas – governamental, empresarial, científica – para que o MDL e todos os seus desdobramentos fossem implantados em nosso país.

A publicação registra o passado, o presente e algumas despretensiosas perspectivas futuras acerca do MDL. A partir dessa premissa, os capítulos foram agrupados em partes que congregam, respectivamente:

- Parte I – o histórico das negociações que originaram o MDL e seu desenvolvimento tanto em relação à execução dos projetos como em relação à evolução da capacidade institucional brasileira, ao longo das últimas duas décadas;
- Parte II – os desdobramentos da implantação do MDL no país, considerando setores representativos da economia, bem como avanços científicos, legais, institucionais e empresariais;
- Parte III – os aspectos atuais sobre o mercado de carbono e como o MDL é levado em consideração nos regimes de negociações internacionais do clima, em especial em novos acordos no âmbito da CQNUMC; e
- Parte IV – uma síntese na qual se procura mensurar a mudança transformacional graças ao MDL a partir das observações dos capítulos anteriores e de reflexões dos organizadores.

Na Parte I, o primeiro capítulo registra o intenso processo de negociação que culminou na constituição da CQNUMC e do Protocolo de Quioto. Elaborado por autores que, como outros pares, participaram desses processos, traz um importante registro do papel central do Brasil e, em certa medida, de seu pioneirismo, como ter sido o primeiro país a regulamentar a criação de uma autoridade nacional designada (AND), e portanto, fundar as bases institucionais que lhe permitiram ser o primeiro país a registrar uma atividade de projeto de MDL.

Ainda na primeira parte do livro, o capítulo 2 apresenta o detalhamento dos arranjos institucionais que foram estabelecidos para a implantação do MDL no Brasil, especificamente; explica as atribuições da AND brasileira; e registra o alcance do mecanismo no país por meio da descrição das atividades de projetos de MDL registradas, incluindo informações sobre sua distribuição regional, tipologia, histórico de emissão de RCEs dos projetos brasileiros, entre outras dimensões.

A Parte II da publicação se inicia com uma reflexão sobre a evolução do conhecimento ao longo dos últimos anos, desde o início da implementação do

mecanismo. Os autores do capítulo 3 demonstram de maneira contundente o aprimoramento do conhecimento voltado à contabilização de emissões de GEEs, sem esquecer de registrar a crítica importante de que o intenso processo de revisões das metodologias pode, em última análise, ter contribuído para aumentar a incerteza dos desenvolvedores de projeto e de forma estendida aos demais agentes do mercado.

Os capítulos seguintes abordam questões voltadas a setores específicos, que no caso brasileiro tiveram algum destaque ou se mostraram significativos, dado o estágio das atividades econômicas do país em termos de expectativas da diminuição da intensidade de emissões. Assim, os capítulos 4, 5, 6 e 7 revelam especificidades dos projetos de MDL dos setores de energia, resíduos, florestas e indústrias, respectivamente. As contribuições presentes nesses capítulos não somente registram o desenvolvimento das atividades em seus correspondentes setores, mas também indicam importantes contribuições dos aprendizados observados, com destaque para:

- a formação de conhecimento em quantificação de emissões;
- a mudança de paradigma na gestão de emissões e práticas setoriais históricas, a partir da viabilização de novas tecnologias;
- as significativas contribuições ao aprimoramento de atividades de mensuração, reporte e verificação (MRV); e
- a explícita importância de incentivos para a execução das atividades de redução de emissões.

Ao final da Parte II, o capítulo 8 conduz um diagnóstico e apresenta uma análise crítica da contribuição do mecanismo para o desenvolvimento sustentável; e o capítulo 9 discorre, na perspectiva de um agente do mercado, sobre as contribuições que o MDL trouxe ao ambiente corporativo brasileiro como catalisador de atividades voltadas ao tema da sustentabilidade.

A Parte III foi concebida para detalhar alguns aspectos discutidos atualmente sobre a possível influência do MDL na formação de novos mecanismos, ainda em discussão, no âmbito das negociações internacionais sobre mudanças do clima. Mais do que isso, os últimos capítulos da publicação trazem conteúdos que apresentaram aos leitores os principais aspectos discutidos atualmente sobre essas negociações, ressaltando: a relevante contribuição do MDL à estrutura institucional que trata das questões climáticas do país (capítulo 10); as questões jurídicas determinantes para o sucesso de novos mecanismos no futuro regime do clima (capítulo 11); o futuro do MDL, considerando-se os avanços do Acordo de Paris e sua influência no desenvolvimento do Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável (capítulo 12); a importante mobilização de capital para a criação de infraestrutura sustentável (capítulo 13); a precificação (capítulo 14); e a formação de mercados, em especial

no Brasil, sob a orientação da iniciativa Partnership for Market Readiness (PMR) Brasil (capítulo 15).

Para arrematar o livro, os organizadores da obra, na sua Parte IV, redigiram o capítulo 16, asseverando que qualquer dificuldade do processo de implementação dos projetos de MDL no país não o invalida. Estando em concordância, ou não, com os caminhos que o mecanismo tomou, procuraram perceber a herança recebida pelos mecanismos que sobrevierem.

O Ipea, no cumprimento de sua missão institucional de contribuir para o debate e o aprimoramento das políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro, continua atento a essa temática, sobre a qual precisamos continuar nos debruçando, para avaliar quais seriam os melhores mecanismos capazes ajudar o Brasil e a comunidade internacional a enfrentar os problemas decorrentes da mudança do clima e como mitigá-los, evitando emissões antrópicas de gases causadores do efeito estufa.

Os organizadores

PARTE 1

**DUAS DÉCADAS DE MECANISMO
DE DESENVOLVIMENTO LIMPO**



CAPÍTULO 1

A CONVENÇÃO SOBRE MUDANÇA DO CLIMA E O SEU PROTOCOLO DE QUIOTO COMO INDUTORES DE AÇÃO¹

Adriano Santhiago de Oliveira²

José Domingos Gonzalez Miguez³

Tulio César Mouthé de Alvim Andrade⁴

1 BREVE HISTÓRICO DA CONVENÇÃO SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

Em 1988, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) e a Organização Mundial de Meteorologia (OMM) estabeleceram o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), com o objetivo de avaliar científicamente o conhecimento em mudança do clima, avaliar os possíveis impactos socioeconômicos e ambientais e formular estratégias realistas para lidar com as causas e as consequências do aumento da concentração dos gases de efeito estufa no sistema climático global. Esse foi um dos passos mais importantes no reconhecimento desse fenômeno.

O IPCC contava com a participação de importantes cientistas e peritos em assuntos relacionados ao problema da mudança do clima. O primeiro relatório de avaliação do painel foi publicado em 1990 e levou a Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) a adotar em Nova Iorque, em maio de 1992, o texto que veio a dar origem à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC, do inglês United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC).

Para a adoção da convenção, foi preciso trilhar um intenso processo político-preparatório, pois havia a necessidade de desenvolver políticas internacionais e instrumentos legais relacionados à mudança do clima. Esse processo, somado a outras questões ambientais globais, culminou com a realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, no Rio de Janeiro, em 1992 (denominada Rio-92). A convenção entrou em vigor em 1994, e o Brasil foi o primeiro país a assinar o acordo.⁵

1. O texto descreve a posição pessoal dos autores, e não das instituições do governo a que pertencem. Os autores tampouco necessariamente compartilham da mesma visão sobre os assuntos abordados neste livro por outros autores de capítulos. Quaisquer visões contraditórias com este capítulo são fruto de eventuais divergências de opiniões.

2. Engenheiro químico. Diretor do Departamento de Monitoramento, Apoio e Fomento em Ações sobre Mudança do Clima da Secretaria de Mudança do Clima e Florestas do Ministério do Meio Ambiente (DMAF/SMCF/MMA).

3. Engenheiro eletrônico. Diretor de políticas em mudança do clima da SMCF/MMA.

4. Bacharel em direito. Membro da Embaixada do Brasil em Tóquio.

5. Para o acompanhamento do *status* de ratificação pelos países, ver: <<https://bit.ly/1ujgxQ3>>.

A CQNUMC foi uma das convenções assinadas durante a Rio-92. O relatório da conferência constitui o documento da Agenda 21, e naquele período foram adotadas, em adição à CQNUMC, outras duas convenções que também objetivam resolver questões globais de caráter prioritário em relação ao meio ambiente: a Convenção de Diversidade Biológica e a Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca.

A CQNUMC foi assinada pelo Brasil em 4 de junho de 1992 na conferência do Rio de Janeiro, à qual vieram se somar posteriormente 165 países. Para o Brasil, a convenção foi internalizada no ordenamento jurídico em 29 de maio de 1994, noventa dias após sua ratificação pelo Congresso Nacional, em 28 de fevereiro, e seu depósito na ONU, no Secretariado da convenção. A convenção entrou em vigor em 21 de março de 1994, noventa dias após ser ratificada por cinquenta países. Atualmente, 197 partes já a ratificaram (196 partes e uma Organização Regional de Integração Econômica), o que a torna a mais universal das convenções das Nações Unidas.⁶ Apenas poucos países, normalmente países enfrentando problemas internos como guerras, não aderiram à Convenção sobre Mudança do Clima.

Mesmo para a época, e considerando a falta de pleno conhecimento a respeito dos processos e dos impactos da mudança do clima, o texto da convenção trouxe grandes avanços para a discussão sobre desenvolvimento sustentável. A convenção reconhece, dentre outros elementos, que:

- a mudança do clima da Terra e seus efeitos negativos são uma preocupação comum da humanidade;
- a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais de gases de efeito estufa é originária dos países desenvolvidos; e
- as emissões *per capita* dos países em desenvolvimento ainda são relativamente baixas e a parcela de emissões globais originárias dos países em desenvolvimento crescerá para que eles possam satisfazer suas necessidades sociais e de desenvolvimento.

2 OBJETIVO DA CONVENÇÃO SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

O objetivo da convenção é o de alcançar a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema global do clima. Esse nível deverá ser alcançado em um prazo suficiente que permita aos ecossistemas adaptarem-se naturalmente à mudança do clima, assegurando que a produção de alimentos não seja ameaçada e permitindo que o desenvolvimento econômico prossiga de maneira sustentável.

6. Para uma lista dos países que ratificaram a convenção e das respectivas datas de assinatura, acessar <<https://bit.ly/1ujgxQ3>>. Acesso em: 7 maio 2018.

No texto da convenção, consta a diferenciação de dois grandes grupos de países: o chamado grupo de países do anexo I da convenção, formado pelos países desenvolvidos, ou seja, os países que formam a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e o bloco formado por países da antiga União Soviética e do Leste Europeu; e o grupo conhecido como não anexo I, formado pelos países em desenvolvimento. Cada um destes grupos, contudo, abriga alianças de países cujos interesses não são homogêneos, podendo-se destacar, por exemplo: entre os países desenvolvidos, grupos específicos de negociação com maiores afinidades em assuntos sobre mudança do clima, tais como a União Europeia e o conjunto conhecido como *umbrella*, que inclui Japão, Estados Unidos, Canadá, Austrália e Nova Zelândia; entre os países em desenvolvimento, a Aliança dos Pequenos Estados Insulares (AOSIS), a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) e, especialmente no caso do Brasil, o grupo dos grandes países em desenvolvimento emergentes, conhecido pela sigla BASIC em inglês, incluindo Brasil, África do Sul, Índia e China. Destaca-se também o grupo G77 + China, do qual o Brasil também faz parte.

3 COMPROMISSO DA CONVENÇÃO SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

A *Comunicação Nacional* é um documento previsto na convenção⁷ e representa a informação oficial do governo do Brasil sobre as emissões antrópicas por fontes e as remoções por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal.⁸ O documento também contém uma descrição geral das providências tomadas ou previstas para a implementação da convenção no país.

A elaboração da *Comunicação Nacional* segue as diretrizes estabelecidas pela convenção na Decisão nº 8/CP.11. O inventário segue as diretrizes estabelecidas pelo IPCC em seu guia para a elaboração de inventários nacionais de gases de efeito estufa.

Outros compromissos gerais para todas as partes são listados no artigo 4, parágrafo 1, em especial na alínea “b”, que estabelece que as partes devem formular, implementar, publicar e atualizar, periodicamente e quando adequado, programas regionais contendo medidas para mitigar a mudança do clima, abordando as emissões antrópicas por fontes e as remoções por sumidouros de todos os gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal, bem como as medidas para facilitar a adequada adaptação à mudança do clima.

7. Conforme obrigação estabelecida nos artigos 4, parágrafo 1, alínea “a”, e 12, parágrafo 1, alínea “a”, da CQNUMC.

8. O Protocolo de Montreal sobre Substâncias que Destroem a Camada de Ozônio é um tratado internacional que entrou em vigor em 1º de janeiro de 1989. O documento assinado pelos países-partes impõe obrigações específicas, em especial a progressiva redução da produção e do consumo das substâncias que destroem a camada de ozônio (SDOs) até sua total eliminação. Algumas dessas substâncias também são gases de efeito estufa, mas como já eram controladas no âmbito desse protocolo, a Convenção sobre Mudança do Clima não duplicou o controle.

4 PRINCÍPIOS DA CONVENÇÃO SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

A Convenção sobre Mudança do Clima estabeleceu como objetivo estabilizar as concentrações atmosféricas dos gases de efeito estufa em níveis tais que o sistema climático (atmosfera, oceanos e biosfera) não seja afetado de forma perigosa. Dispõe, ainda, que a velocidade da mudança do clima não deve exceder um valor tal que os ecossistemas possam ter dificuldades em adaptar-se às condições cambiantes. Pondera, também, que a estabilização das concentrações não deverá ser feita à custa de reduções tão bruscas dos níveis de emissões a ponto de afetar adversamente o desenvolvimento social e econômico.

A Convenção sobre Mudança do Clima não especifica quais devam ser os níveis futuros das emissões, embora constasse em seu artigo 4, parágrafo 2, alínea “b”, que os países do anexo I tivessem como finalidade que as emissões antrópicas de dióxido de carbono e de outros gases de efeito estufa não controlados pelo Protocolo de Montreal voltassem, individual ou conjuntamente, a seus níveis de 1990. Ademais, o julgamento sobre se uma determinada mudança do clima caracteriza-se ou não como perigosa é, em grande medida, um julgamento subjetivo que dependerá da frequência e da magnitude dos impactos adversos da mudança do clima.

Em seu texto, resultado de um difícil processo de negociação para sua elaboração e adoção, a Convenção sobre Mudança do Clima estabelece vários princípios, dentre os quais os mais importantes são listados a seguir.

O princípio da precaução, ou seja, a falta de plena certeza científica, não deve ser usado como razão para que os países posterguem a adoção de medidas para prever, evitar ou minimizar as causas da mudança do clima e mitigar seus efeitos negativos. Mesmo na ausência de certeza completa nas previsões, e levando em conta a magnitude dos efeitos adversos prováveis, deve ser exercida precaução e deve ser evitado o agravamento do efeito.

O princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada, de todos os países é outro princípio estabelecido pela convenção. Os gases de efeito estufa têm vida longa na atmosfera – uma década para o metano e séculos para o dióxido de carbono e o óxido nitroso – e são rapidamente misturados na atmosfera pelo movimento do planeta. Assim, não há que se pensar em mudança do clima em um só país – todos serão afetados.

A responsabilidade é diferenciada entre os países, pois os registros históricos mostram que as emissões que originam a mudança do clima têm grande variação entre os países. Em reconhecimento do fato de que as emissões, uma vez produzidas, têm efeito por longo tempo, a convenção reconhece que a maior parcela das emissões globais, históricas e atuais de gases de efeito estufa é originária dos países desenvolvidos. Reconhece também que as emissões *per capita* dos países em

desenvolvimento ainda são relativamente baixas e que a parcela de emissões globais originárias desses países crescerá para que eles possam satisfazer suas necessidades sociais e de desenvolvimento.

As partes devem proteger o sistema climático global para o benefício das gerações presente e futura da humanidade, com base na equidade e de acordo com suas responsabilidades comuns, mas diferenciadas, e suas respectivas capacidades. Neste sentido, os países desenvolvidos devem tomar a liderança no combate à mudança do clima e aos impactos adversos dessa mudança.

A lógica do processo de emissão e desenvolvimento se baseia no seguinte: *i*) na parte inicial da curva, aqueles países em estágio ainda inicial de desenvolvimento (baixo produto interno bruto – PIB *per capita*, como a maioria dos países africanos) teriam nível de emissão muito baixo, próximo de zero; *ii*) com o avanço do crescimento do PIB, o crescimento das emissões se acelera (por exemplo, China, Índia, Brasil, países em estágio médio de renda), pois a incorporação de maiores parcelas da população na economia formal resulta em aumentos consideráveis de emissões pelo aumento da atividade humana; e *iii*) finalmente, no estágio de países desenvolvidos, com população estável ou declinante e economia se modificando de industrial para serviços, há uma estabilização das emissões com o crescimento do PIB. A convenção estabelece que os países no meio da curva (como Brasil, China e Índia) devem aumentar suas emissões para garantir o desenvolvimento sustentado e a erradicação da pobreza. Além disso, afirma que os países desenvolvidos responsáveis pela maior parte das emissões históricas de gases de efeito estufa devem tomar a liderança e reduzir de modo absoluto suas emissões.

5 O PROTOCOLO DE QUIOTO

A política sobre mudança do clima que originou o Protocolo de Quioto foi condicionada pelas decisões tomadas no âmbito da própria Convenção sobre Mudança do Clima e no chamado Mandato de Berlim – resolução da primeira conferência dos países que ratificaram a convenção, realizada em Berlim, que determinou a própria negociação do Protocolo de Quioto.

Após a entrada em vigor da convenção, em 1994, a Conferência das Partes (COP) 1 foi realizada em Berlim, em 1995. Nessa primeira reunião, já foi possível identificar que estava ocorrendo um aumento das emissões de gases de efeito estufa e que a meta inicial de redução das emissões proposta para os países desenvolvidos não seria adequada.

O Mandato de Berlim estabelecia que os países desenvolvidos deveriam estabelecer metas quantitativas de redução de emissões para 2005, 2010 e 2020, bem como descrever as políticas e as medidas que seriam necessárias para alcançar essas metas, com um prazo até a COP 3, em Quioto, Japão, que seria realizada em dezembro de 1997.

Para os países em desenvolvimento, caso do Brasil, não foram estabelecidos compromissos adicionais, mas esses países deveriam avançar no cumprimento dos compromissos existentes. Ou seja, os países em desenvolvimento deveriam estabelecer programas para o tratamento do problema, sem metas quantitativas de limitação ou redução de emissões de gases de efeito estufa e condicionados a que recursos financeiros e tecnológicos adequados fossem tornados disponíveis pelos países industrializados.

O problema que se colocou, portanto, para a negociação do Protocolo de Quioto foi o de, primeiro, decidir sobre os níveis de emissões de gases de efeito estufa que poderiam ser tolerados no futuro próximo e, depois, decidir como seria a repartição do ônus para se obterem as reduções necessárias entre os países.

O estabelecimento de critérios objetivos e justos para a repartição do ônus da mitigação da mudança do clima era de crucial importância para os países em desenvolvimento. Havia uma clara tendência de substituição do princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada,⁹ acordado na convenção, por outros mecanismos que tinham na prática o efeito de transferência do ônus da mitigação, em vez da justa repartição deste ônus de acordo com as responsabilidades de cada país.

Por exemplo, as abordagens de orçamento de carbono e de emissão *per capita* favoreceriam os países desenvolvidos e os países populosos, respectivamente. Ambas as abordagens não consideram adequadamente questões socioeconômicas relevantes: são inadequadas em termos de equidade e “míopes”, pois simplesmente focam período determinado e desconsideram a perspectiva histórica.

6 PROPOSTA BRASILEIRA DE 1997 SOBRE O FUNDO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO

A proposta brasileira de elementos para a elaboração do Protocolo de Quioto, elaborada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações em 1997, quantificava de forma prática e objetiva a repartição do custo do enfrentamento da mudança do clima, de acordo com a efetiva responsabilidade de cada país em causar o problema – o princípio conhecido como do poluidor-pagador.

O Brasil propôs a adoção de um modelo em que a responsabilidade de cada país para a mudança do clima fosse estimada não em termos de suas causas, ou seja, das emissões de gases de efeito estufa que originam o problema, mas em termos de seus efeitos – medida pela parcela de contribuição de cada país para o aumento da temperatura média da superfície terrestre – na efetiva mudança de clima provocada por essas emissões.

9. Para mais informações acerca de margem de interpretação do princípio da *responsabilidade comum, porém diferenciada*, ver capítulo 16 (nota dos organizadores).

De acordo com a proposta brasileira, a responsabilidade de cada país deveria ser atribuída em termos de sua relativa contribuição para o aumento da temperatura média global, e não apenas em termos das emissões de gases de efeito estufa em um determinado ano ou mesmo da contribuição para o aumento da concentração dos gases na atmosfera. Essa diferença de parâmetros indicava que as partes no grupo anexo I possuíam uma maior contribuição para o problema. Embora alguns estudos estimem que as emissões dos países em desenvolvimento possam vir a se igualar àquelas dos países industrializados dentro de duas ou três décadas, a responsabilidade dos países em desenvolvimento pelo aumento da temperatura em decorrência de suas emissões somente irá se igualar à dos países desenvolvidos dentro de mais de um século.

Não existe trajetória única de emissões de gases de efeito estufa para certo nível de estabilização de temperatura ou um dado nível de concentração em 2100; a trajetória dependerá das hipóteses sobre: *i)* padrões de crescimento econômico e populacional, produção e consumo de energia, mudanças no uso da terra e conversão de florestas para outros usos; *ii)* incertezas científicas no tratamento do ciclo de carbono global, resposta do sistema global do clima, sensibilidade do clima, incertezas sobre o forçamento radiativo natural, formação de nuvens, entre outras; e *iii)* escolhas entre quanto mitigar o mais rapidamente possível ou se adaptar (a adaptação se torna mais custosa e menos efetiva à medida que a mudança do clima avança).

Em tese, para certo nível de temperatura de estabilização até 2100, infinitas trajetórias de concentração são possíveis e, para certo nível de concentração, infinitas trajetórias de emissão são possíveis. Para emissões maiores nos anos iniciais, deverão ocorrer reduções maiores nos anos seguintes. Definir uma trajetória única ou um limite máximo de emissões em certa data implica assumir um conjunto de hipóteses que frequentemente não é explicitado.

Essa proposta brasileira continha, ainda, um mecanismo para a provisão de recursos financeiros para ações nos países em desenvolvimento, por meio de um fundo mundial que seria alimentado por contribuições que seriam feitas em decorrência de penalidades (US\$/°C excedido) aos países industrializados que não cumprissem com suas metas quantitativas de limitação ou redução de emissões de gases de efeito estufa acordadas.

Os recursos que os países desenvolvidos tornassem disponíveis poderiam ser utilizados pelos países em desenvolvimento para projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa (e uma pequena parcela, para projetos de adaptação) que permitissem a estes países avançar na implementação da convenção e ao mesmo tempo continuar o processo de desenvolvimento de um modo sustentável. Essa

abordagem era totalmente aderente ao fato de que se reconhece, por meio da Convenção sobre Mudança do Clima, que as prioridades de países em desenvolvimento nesse contexto são a promoção do desenvolvimento sustentável e a erradicação da pobreza.

6.1 Adoção do Fundo de Desenvolvimento Limpo pelo G77 + China

Uma vez apresentada a proposta brasileira, a parte relativa ao Fundo de Desenvolvimento Limpo teria uma ampla repercussão entre os países que compunham o G77 + China, e, após diversas reuniões, foi adotada, na reunião dos órgãos subsidiários, como proposta do próprio grupo.

A proposta deu origem ao mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), como será descrito a seguir.

7 ADOÇÃO DO MDL COMO ARTIGO 12 DO PROTOCOLO DE QUIOTO

O Protocolo de Quioto foi adotado durante a COP 3, realizada em Quioto, Japão, em dezembro de 1997. O protocolo estabeleceu o compromisso de reduzir em pelo menos 5% as emissões de gases de efeito estufa dos países industrializados (anexo I), abaixo dos níveis verificados em 1990, entre 2008 e 2012.

O MDL teve origem na proposta brasileira do Fundo de Desenvolvimento Limpo, já adotada como proposta do G77 + China. Nas vésperas da conferência de Quioto, uma delegação dos Estados Unidos veio ao Brasil para negociar os termos da proposta sobre o Fundo de Desenvolvimento Limpo. Os Estados Unidos apresentavam duas objeções à proposta. Em primeiro lugar, não aceitavam a ideia de penalidade em um tratado internacional. Em segundo, não consideravam que deveria ser imposto um ônus ao contribuinte fiscal dos países do anexo I, e, sim, aos consumidores participantes em atividades emissoras de gases de efeito estufa. Das discussões no Brasil, nasceu a proposta conjunta Brasil-Estados Unidos do MDL, tornada submissão conjunta na primeira semana da conferência de Quioto.

Esse mecanismo consistiu na possibilidade de um país do anexo I adquirir reduções certificadas de emissões (RCEs) – também conhecidas pelo nome mais geral de créditos de carbono – em projetos implantados nos países em desenvolvimento. Assim, os países do anexo I poderiam cumprir parte de seus compromissos internos a custos mais baixos, ao passo que poderiam promover o desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento.

A proposta, modificada em um grupo de discussão estabelecido para negociá-la, foi adotada em Quioto e tornou-se o artigo 12 do protocolo.

8 ESTABELECIMENTO DE COMISSÃO INTERMINISTERIAL COMO AUTORIDADE NACIONAL DESIGNADA PARA O MDL

A entrada em vigor do Protocolo de Quioto, com o seu potencial de mobilização de recursos da ordem de muitas dezenas de bilhões de dólares por ano, uma fração dos quais poderia ser orientada para o MDL, assinalou a importância da formalização de um mecanismo dentro do governo que pudesse direcionar esse potencial para as prioridades de desenvolvimento nacionais. Assim, buscando-se atingir este objetivo, em 7 de julho de 1999, o presidente da República, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso II, da Constituição, fez promulgar um decreto criando a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC). São atribuições da comissão:

- emitir parecer, sempre que demandado, sobre propostas de políticas setoriais, instrumentos legais e normas que contenham componente relevante para a mitigação da mudança global do clima e para a adaptação do país aos seus impactos;
- fornecer subsídios às posições do governo nas negociações sob a égide da CQNUMC e instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte;
- definir critérios de elegibilidade adicionais aos considerados pelos organismos da convenção, encarregados do MDL, previsto no artigo 12 do Protocolo de Quioto da CQNUMC, conforme estratégias nacionais de desenvolvimento sustentável;
- apreciar pareceres sobre projetos que resultem em reduções de emissões e que sejam considerados elegíveis para o MDL, e aprová-los, se for o caso; e
- realizar articulação com entidades representativas da sociedade civil, no sentido de promover as ações dos órgãos governamentais e privados, em cumprimento aos compromissos assumidos pelo Brasil perante a CQNUMC, e os instrumentos subsidiários de que o Brasil seja parte.

A comissão interministerial representava, assim, um esforço no sentido de articular as ações de governo relacionadas à mudança global do clima. Essa comissão é a Autoridade Nacional Designada (AND) no âmbito do MDL do Protocolo de Quioto.

Cabe registrar que, para que países sem metas quantificadas de redução de emissões de gases de efeito estufa pudessem hospedar projetos de MDL, havia a necessidade de que estes constituíssem suas ANDs. Neste sentido, o Brasil foi o primeiro país a regulamentar internamente o protocolo, designando como sua AND a CIMGC, estabelecida desde 1999. A CIMGC publicou sua primeira resolução em setembro de 2003, já internalizando as modalidades e os procedimentos do

MDL no Brasil,¹⁰ seguindo as decisões do Conselho Executivo do MDL e a legislação brasileira. As resoluções da comissão interministerial buscam internalizar as modalidades e os procedimentos estabelecidos no âmbito internacional, respeitando as especificidades brasileiras.

As resoluções da CIMGC refletem fielmente as regras do Protocolo de Quioto e as decisões das COPs na qualidade de reunião das partes (*meeting of the parties – MOP*) do Protocolo de Quioto. Além disso, elas definem a documentação a ser apresentada pelas partes, como declarações de conformidade com a legislação trabalhista e ambiental, e fazem uma exigência adicional que obriga os proponentes a darem maior transparéncia e oportunidade de participação a atores afetados ou interessados nos projetos específicos. Há, também, a regulação do processo de aprovação dos projetos pela AND brasileira.

As exigências para se demonstrar a contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável são claras e simples e, ao mesmo tempo, contêm aspectos relevantes para garantí-la.¹¹ O anexo III da Resolução nº 1 da CIMGC estabelece que os participantes do projeto deverão descrever se e como a atividade do projeto contribuirá para o desenvolvimento sustentável no que diz respeito aos seguintes aspectos:

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

9 ATIVIDADES DE PROJETO BRASILEIRAS NO MDL

É possível afirmar que o MDL alcançou um inquestionável sucesso para o alcance de reduções de emissões reais, mensuráveis e de longo prazo, principalmente quando os resultados alcançados são considerados de maneira adequada. Esse resultado está associado de maneira intrínseca à garantia de que essas reduções de emissões sejam adicionais às que ocorreriam na ausência da atividade certificada de projeto. Esse elemento constitui um dos pilares fundamentais para garantir a integridade ambiental do Protocolo de Quioto. Constituem evidentes contradições

10. Para mais informações acerca da instituição da DNA brasileira, ver capítulo 2. Já no tocante às carências desse processo, ver capítulo 16 (nota dos organizadores).

11. Para mais informações acerca dos requisitos para avaliação da contribuição ao desenvolvimento sustentável, ver capítulo 8 (nota dos organizadores).

a esse princípio algumas propostas feitas por países desenvolvidos no sentido de se buscar maior “flexibilização” das modalidades e dos procedimentos do MDL. Essas alegadas flexibilizações ou simplificações necessitam ser sempre avaliadas com cautela a fim de se evitarem prejuízos à integridade ambiental do protocolo.

O Brasil foi pioneiro na utilização desse mecanismo, tendo o primeiro projeto de MDL registrado na ONU, o Novagerar de Aproveitamento do Biogás de Aterro, já em 2004, portanto, antes mesmo da entrada em vigor do Protocolo de Quioto, com sua ratificação pela Federação da Rússia. Da mesma forma, uma metodologia de projeto brasileira foi uma das primeiras aprovadas pelo Conselho Executivo do MDL: aterros sanitários em Salvador (BA).

Os dados do último relatório do Conselho Executivo do MDL indicaram que, até 13 de julho de 2017, haviam sido registradas 7.776 atividades de projeto de MDL e 310 programas de atividades (PoAs), com 2.061 componentes incluídos; teriam sido emitidas 1.843.750.188 RCEs por atividades de projeto de MDL e 8.938.800 por PoAs; e teriam sido canceladas voluntariamente 22.464.732 RCEs.¹²

Em 30 de abril de 2017, o país ocupava a terceira posição em número de atividades de projeto, com 342 atividades de projeto registradas (4,4% das 7.770 atividades de projeto de MDL no mundo), sendo que em primeiro lugar se encontrava a China, com 3.763 (48,4%), e em segundo a Índia, com 1.642 projetos (21,1%).¹³

Em termos da estimativa de redução das emissões de gases de efeito estufa associadas aos projetos no ciclo do MDL, até abril de 2017, o Brasil ocupava a terceira posição, sendo responsável pela redução de 49.192.159 tCO₂eq, o que correspondia a 4,9% do total mundial, para o primeiro período de obtenção de créditos.¹⁴

Em termos de número de atividades de projeto, o gás carbônico (CO₂) era naquela data o mais relevante, com 195 atividades de projeto, seguido pelo metano (CH₄), com 121 atividades de projeto, e pelo óxido nitroso (N₂O), com cinco atividades de projeto.

Os escopos setoriais que mais atraíram o interesse dos participantes de atividades de projeto de MDL no país, até 31 de dezembro de 2013, foram a indústria de energia, com 191 projetos, tratamento e eliminação de resíduos (81), agricultura

12. Para mais informações acerca desse tema, ver capítulo 2. Análises mais detalhadas de algumas tipologias de projetos MDL constam nos capítulos de 4 a 7, que tratam de setores específicos que tiveram algum destaque (nota dos organizadores).

13. Para mais informações acerca desse tema, ver capítulo 2. Análises mais detalhadas de algumas tipologias de projetos MDL constam nos capítulos de 4 a 7, que tratam de setores específicos que tiveram algum destaque (nota dos organizadores).

14. Para mais informações acerca desse tema, ver capítulo 2. Análises mais detalhadas de algumas tipologias de projetos MDL constam nos capítulos de 4 a 7, que tratam de setores específicos que tiveram algum destaque (nota dos organizadores).

(59), indústria manufatureira (9), indústria química (6), florestamento e reflorestamento (3), produção de metal (3) e emissões fugitivas (1).

Quanto ao número de atividades de projeto brasileiras desenvolvidas por tipo de projeto, até 31 de dezembro de 2013, os de energia hidrelétrica lideravam, com 26%, seguidos pelos de biogás (20%), usinas eólicas (16%), gás de aterro (15%) e biomassa energética (13%). Os tipos de projeto com a maior estimativa de redução de emissão de CO₂eq eram as atividades de projeto de energia hidrelétrica, biogás e decomposição de N₂O, que totalizavam 73,2% do total de emissões de CO₂eq a serem reduzidas no primeiro período de obtenção de créditos. Esses três setores apresentavam uma estimativa de redução de emissões de 268.529.454 tCO₂eq durante o primeiro período de obtenção de créditos das atividades de projeto.

A capacidade total instalada das atividades de projeto no âmbito do MDL registradas até 31 de dezembro de 2013 na área energética era de 18.168 MW. As hidrelétricas lideravam, com 1.780 MW; seguidas por biogás (2.668 MW), gás de aterro (2.462 MW), biomassa energética (2.128 MW) e usina eólica (1.780 MW).

Em termos de unidades de RCEs emitidas até 31 de dezembro de 2013, o Brasil ocupava a quarta posição mundial, com mais de 90 milhões de RCEs, sendo superado pela China, com mais de 868 milhões; pela Índia, com 189 milhões; e pela Coreia do Sul, com 120 milhões de RCEs emitidas. O MDL, portanto, constituiu uma fonte de financiamento importante para a redução das emissões de gases de efeito estufa no Brasil, principalmente no setor energético.¹⁵

Há outros exemplos não exaustivos: a redução de emissões alcançada pelos trinta projetos brasileiros do escopo de redução de CH₄ (metano) de aterros sanitários¹⁶ já registrados no Conselho Executivo corresponde a 55% das emissões nacionais de aterro sanitário em 1994. Da mesma maneira, os cinco projetos brasileiros de redução de N₂O (óxido nitroso) no âmbito da produção de ácido adípico e ácido nítrico praticamente zeraram as emissões de N₂O neste setor industrial (indústria química). Além disso, 67 projetos de MDL são realizados na área de suinocultura, promovendo o manejo responsável de dejetos e a conscientização do empresariado agropecuário em tornar seus negócios sustentáveis.

No tocante aos PoAs, o Brasil possuiu, até 31 de dezembro de 2013, oito PoAs registrados na CQNUMC, três de eólica, dois de hidrelétrica, dois de biogás e um de gás de aterro, com estimativa de redução de emissão de mais de 10 milhões de tCO₂eq, ocupando a oitava posição no ranking mundial.

Quanto ao número de atividades componentes de projeto (*component project activities* – CPAs) de PoAs, o Brasil liderava com mais de 65,8% do total mundial.

15. Para mais informações, ver capítulo 4 (nota dos organizadores).

16. Para mais informações, ver capítulo 5 (nota dos organizadores).

O primeiro PoA do Brasil, registrado em 2009, foi desenvolvido na área de captura e combustão de CH₄. Este possuía, até 31 de dezembro de 2013, 1.050 CPAs de pequena escala, registradas no âmbito da CQNUMC. A participação de mais de mil granjas de suínos no programa demonstra a relevância do MDL para viabilizar iniciativas que não dispunham dos incentivos necessários para ocorrer.

10 INDUÇÃO DE AÇÕES DE MITIGAÇÃO NO BRASIL DEVIDO AO MDL

O MDL tem sido importante no Brasil como indutor de novas tecnologias e de expansão de fontes de energia que não haviam sido desenvolvidas até então no país. Pode-se citar o caso de aterros sanitários (queima de metano em *flare*), pequenas centrais hidrelétricas e cogeração utilizando bagaço de cana, que tiveram grande taxa de implementação devido ao uso do MDL.

A comprovação da importância do MDL na cogeração de eletricidade usando bagaço de cana pode ser medida pela paralisia que se seguiu à definição pelo Conselho Executivo do MDL de um limite de “prática comum” de 25% para essa tecnologia. A partir desse ponto, não houve mais registros de projetos de MDL nessa área, nem no Brasil, nem na Índia, o que demonstra a importância do MDL para viabilizar a penetração dessa tecnologia.¹⁷

Além de induzir a instalação de novas tecnologias, como o queimador de N₂O instalado pela Rhodia em Paulínea na linha de produção de ácido adípico, primeiro do gênero na América do Sul, a introdução maciça de biodigestores nas fazendas de suinocultura conduziu a uma melhora das condições socioeconômicas, sanitárias e ambientais sem precedentes no setor. Esses benefícios trazidos pelo MDL continuam mesmo sem o apoio corrente do mecanismo. Igualmente, os resultados de redução de emissões perduram além do período de creditação no âmbito do mecanismo.

10.1 Formação de capacidade humana e institucional no Brasil fomentada pelo MDL

Acresce à importância tecnológica de desenvolvimento propiciado pelo MDL a formação de recursos humanos dedicados ao tema de mudança do clima, bem como, em particular, as reduções de emissões de gases de efeito estufa e a promoção do desenvolvimento sustentável devidas ao MDL.

Nesse sentido, houve formação de capacidade em todas as instituições envolvidas com o MDL, desde os desenvolvedores de projetos de redução de emissão de gases de efeito estufa nos diversos setores à formação de novos auditores espe-

17. Para mais informações acerca da discussão sobre o impacto da alteração no setor, ver capítulo 4 (nota dos organizadores).

cializados em validação e registro de projetos de redução de emissão, bem como em certificação de redução de emissões desses projetos.

Na academia e nas organizações não governamentais, houve também capacitação no tema em geral e busca por iniciativas inovadoras de redução de emissão de gases de efeito estufa como compensação de emissões individuais em viagens, de conferências (incluindo a iniciativa do governo brasileiro na Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+20) e outras, como a iniciativa de Inhotim (MG) de compensar a emissão causada pela ida dos visitantes ao Parque de Inhotim.

Embora restrito a partes do Protocolo de Quioto, o MDL foi usado pela primeira vez para propósitos de não cumprimento (isto é, de uso diverso daquele de cumprimento parcial de metas pelos países do anexo I) quando as RCEs foram voluntariamente canceladas pelo Brasil para compensar emissões da organização da Rio+20, no Rio de Janeiro, em 2012. O cancelamento voluntário de RCEs foi um dos quatro passos adotados pela COP 19, em Varsóvia, em 2013, para ajudar a diminuir o *gap* de ambição. Posteriormente, houve iniciativa de cancelamento voluntário para compensar as emissões pela organização da Copa do Mundo de Futebol em 2014, por parte do governo brasileiro e, mais recentemente, iniciativas similares pelo governo do estado do Rio de Janeiro para a Olímpiada em 2016.

11 PROPOSTA DE USO DE RCEs COMO COMPENSAÇÃO VOLUNTÁRIA NA RIO+20 E NA COPA DO MUNDO DO BRASIL

11.1 RCEs como compensação voluntária na Rio+20

A ideia de compensar as emissões pela organização da Rio+20, realizada entre os dias 13 e 22 de junho de 2012, no Rio de Janeiro, pelo governo brasileiro, foi a de criar uma demanda adicional por RCEs de gases de efeito estufa em um momento em que a União Europeia havia divulgado que não mais compraria as RCEs no âmbito do MDL de países emergentes.

Para estimar as emissões de gases de efeito estufa associadas ao evento, foi elaborado inventário de gases de efeito estufa das atividades correspondentes à organização da Rio+20, levando em consideração padrões internacionalmente aceitos. O inventário consistiu em determinar as seguintes emissões antrópicas de gases de efeito estufa:

- referentes ao *consumo de combustíveis em geradores* nos espaços oficiais de negociação durante os dias do evento;
- referentes ao *consumo de energia da rede elétrica brasileira* nos espaços oficiais de negociação durante os dias do evento;
- referentes à *gestão adequada dos resíduos sólidos gerados e coletados* nos espaços oficiais de negociação durante os dias do evento; e

- referentes ao *uso de combustíveis no transporte terrestre oficial* de delegações e comitivas organizadas pelo Comitê Nacional de Organização (CNO) da Rio+20 durante os dias do evento.

Além disso, foram organizados arranjos institucionais para realizar a compensação das emissões correspondentes à organização da conferência Rio+20 e que possibilitaram aos participantes e às delegações oficiais a compreensão das emissões de gases de efeito estufa correspondentes às suas viagens e participação na conferência. A estimativa preliminar do inventário foi de 150 mil tCO₂eq de emissões geradas em torno do evento.

O arranjo institucional viabilizou o cancelamento de RCEs no âmbito do MDL associadas às atividades de projeto brasileiras e doadas pelas empresas parceiras, no montante de toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂eq) iguais àquele indicado no inventário *ex post*. Dessa forma, tais empresas tiveram a oportunidade de divulgação de suas atividades de projeto de MDL e associação de suas marcas à proteção do sistema climático global, garantida pela integridade ambiental do mecanismo, além de pacote de benefícios já oferecido às empresas pela organização do evento.

Para realizar o cancelamento, é necessário que o proprietário das RCEs (participante de projeto de MDL) ou a entidade receptora possua conta de registro do MDL. Assim, a organização realizou acordo institucional com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que recebeu as informações sobre as doações e os cancelamentos de RCEs das empresas parceiras. O PNUD acompanhou e arquivou as solicitações de cancelamento de RCEs doadas junto ao registro do MDL, que puderam ser canceladas pelos próprios doadores ou transferidas a uma conta indicada pelo programa para posterior cancelamento.

Finalmente, os organizadores criaram uma calculadora virtual de emissões de gases de efeito estufa para que os participantes e as delegações apresentassem seus dados individuais e/ou coletivos. De maneira ampla, essa calculadora considerou a seguinte fonte como base para a elaboração das estimativas individuais e coletivas (delegações): emissões de gases de efeito estufa referentes ao *uso de combustíveis no transporte aéreo* dos participantes e das delegações para chegada e partida do Rio de Janeiro.

Para a quantificação dessas estimativas, a calculadora virtual foi disponibilizada por pessoal habilitado, distribuído pelos locais oficiais da conferência Rio+20. Esteve, ainda, disponível no sítio de internet oficial da conferência.

A calculadora apresentou as estimativas de emissões de gases de efeito estufa totais que foram geradas pela participação individual ou coletiva (delegação) na conferência Rio+20, após a entrada de dados de cada participante e/ou delegação. Os usuários da calculadora tiveram, ao final do preenchimento dos dados, a oportunidade de contribuir voluntariamente para compensar suas emissões apoiando

uma ou mais atividades de projeto de MDL brasileiras, que tiveram espaço para divulgação da logomarca e propaganda individualizada de cada projeto no sítio oficial de internet e nas calculadoras disponibilizadas no evento. A própria Secretaria Executiva da CQNUMC participou voluntariamente do cancelamento voluntário.

11.1.2 Cancelamento voluntário adotado pelo Conselho Executivo do MDL

Conforme consta do anexo 2 (*Procedure for implementing voluntary cancellation in the CDM registry*) do relatório do Conselho Executivo do MDL na 69^a reunião, realizada em Bangkok, na Tailândia, de 9 a 13 de setembro de 2012, após discussão na reunião, foi adotado o procedimento para implementar o cancelamento voluntário de RCEs no registro do MDL. A adoção ratificou o procedimento que o Brasil havia utilizado na Rio+20 e que havia sido pioneiro no mundo.

É importante frisar que, nas modalidades e nos procedimentos do MDL, não havia impedimento para o cancelamento voluntário, ele apenas não era explicitamente mencionado. Devido a diferentes interpretações legais, somente após a proposta formulada pelo representante brasileiro no Conselho Executivo do MDL, tendo em conta o fato já ocorrido na Rio+20 com o apoio do PNUD na execução, tal procedimento foi adotado pelo conselho.

11.1.3 Cancelamento voluntário adotado na COP 21

Após o reconhecimento pelo Conselho Executivo do MDL da possibilidade de cancelamento voluntário de RCEs, uma decisão subsequente da COP 19, em Varsóvia, Polônia, reiterou o convite às partes para promover o cancelamento voluntário de RCEs (Decisão nº 1/COP 19, parágrafo 5c – *Inviting parties to promote the voluntary cancellation of CERs, without double counting, as a means of closing the pre-2020 ambition gap*).

A própria Decisão nº 1, da COP 21, “encoraja as partes a promover o cancelamento voluntário pelos parceiros partes e não partes, sem dupla contagem de unidades emitidas no âmbito do Protocolo de Quioto, incluindo reduções certificadas de emissões que são válidas para o segundo período de compromisso”.

Finalmente, o próprio Secretariado da convenção estabeleceu em 2016 um portal na internet para facilitar a compra de RCEs por indivíduos ou entidades de maneira simplificada, unidades originadas das atividades de projeto de MDL que ofertassem seus créditos disponíveis a um determinado preço no portal.

11.2 RCEs como compensação voluntária na Copa do Mundo do Brasil

Seguindo o sucesso da ideia de compensar as emissões devidas à organização da conferência Rio+20, no Rio de Janeiro, o governo brasileiro perseguiu a mesma meta de criar demanda adicional por RCEs na falta de demanda, dada a decisão da União Europeia de não mais adquirir RCEs de grandes países emergentes, no

evento internacional da Copa do Mundo de Futebol da Federação Internacional de Futebol (FIFA), em 2014.

De maneira análoga à Rio+20, foram feitos quatro cenários de inventários de emissões de gases de efeito estufa associadas ao evento, aumentando a cobertura das emissões desde a organização do evento até a vinda dos torcedores de diversos países do exterior, acrescentando novas fontes de emissão de gases de efeito estufa ao tornar a compensação mais abrangente no seu escopo.

Os quatro cenários elaborados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) são apresentados a seguir:

- referente às emissões diretas da *construção dos estádios e da hospedagem das delegações e da logística operacional da Copa das Confederações e da Copa do Mundo da FIFA 2014* nos espaços oficiais reservados às delegações das seleções nacionais durante o período do evento – esse cenário foi estimado atingir emissões de 59.216 tCO₂eq;
- referente às emissões do cenário anterior mais *as emissões dos voos domésticos da Copa do Mundo da FIFA 2014* – esse cenário foi estimado atingir emissões de 188.115 tCO₂eq;
- referente às emissões do cenário anterior mais *as emissões dos voos internacionais da Copa do Mundo da FIFA 2014* – esse cenário foi estimado atingir emissões de 1.413.609 tCO₂eq; e
- referente às emissões do cenário anterior modificado para incluir a *análise de ciclo de vida das emissões para a construção dos estádios* – esse cenário foi estimado atingir emissões de 2.889.103 tCO₂eq.
- O MMA recebeu ofertas voluntárias de cancelamento de participantes de projetos brasileiros no montante de 545.500 tCO₂eq. Esse resultado exitoso foi alcançado pela parceria com dezesseis empresas que contribuíram com RCEs no intervalo de 5 mil a 105 mil tCO₂eq. A empresa que mais contribuiu foi a Tractebel (atualmente Engie do Brasil), com 105 mil tCO₂eq (unidades de RCEs), seguida da Rhodia (atualmente pertencente ao Grupo Solvay), com 100 mil tCO₂eq.

12 RESULTADOS DO MDL EM TERMOS DE ATRAÇÃO DE INVESTIMENTO E REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA

Considerando que a maior parcela dos 90 milhões de RCEs emitidos para atividades de projeto brasileiras até 31 de dezembro de 2013 foi negociada no período inicial do MDL, utilizando-se um valor conservativo de 10 US\$/tCO₂eq, estima-se um impacto em termos de receita dos participantes de projetos da ordem de US\$ 900 milhões.

Esse valor demonstra a importância do MDL no financiamento das atividades de projeto que em sua maioria foram inovadoras nos respectivos setores e permitiram o desenvolvimento sustentável.

13 OS OBSTÁCULOS CRIADOS PELA DECISÃO DA UNIÃO EUROPEIA E A QUEDA DOS PREÇOS DAS RCEs

De maneira similar, desfavorável a mecanismos de mercado multilaterais, foi a decisão da União Europeia, em 2012, até então a maior fonte de demanda por RCEs, de apenas reconhecer, para o cumprimento de obrigações comunitárias na área de mudança do clima, créditos de MDL decorrentes de atividades sediadas por países de menor desenvolvimento relativo e pequenos estados insulares. Deixaram de ser aceitas RCEs de grandes países em desenvolvimento, como Brasil, África do Sul, China e Índia, os quais mais haviam contribuído com projetos de MDL e com a escala lograda pelo mecanismo.

A referida decisão europeia levou ao colapso do valor de RCEs e, consequentemente, ao relativo descrédito do MDL como um todo, junto ao setor privado.¹⁸ Verificou-se, a partir de então, o desengajamento gradual de empreendedores de projetos, de entidades operacionais designadas (EODs, do inglês *designated operational entities – DOEs*) e demais atores envolvidos no processo de certificação de redução de emissões e no comércio de unidades do MDL. Após 2013, quando do encerramento do primeiro período de compromissos do Protocolo de Quioto, que se estendeu de 2008 a 2012, notou-se baixo nível de registro de atividades de projeto de MDL.

14 AS DISCUSSÕES DE UM NOVO MECANISMO E O USO DE RCES DO MDL

As emissões da atividade de aviação representam aproximadamente 2% das emissões globais antrópicas de CO₂. Contudo, o crescimento significativo nas emissões da aviação doméstica é esperado à medida que os mercados em desenvolvimento de países emergentes amadurecem, daí resultando a importância de medidas para mitigar essas emissões pelo MDL. A Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) tem trabalhado com o Secretariado da CQNUMC e, na 87^a reunião do Conselho Executivo do MDL, foi aprovada a primeira metodologia de redução de emissões na aviação no MDL, ainda em 2015 e antes da COP 21.

De acordo com o parágrafo 5º da Resolução nº A39-3, de outubro de 2016,¹⁹ a OACI decidiu implementar o mecanismo global baseado em mercado (*global market-based mechanism – GMBM*) na forma de um esquema de redução e com-

18. Diversos capítulos da publicação tratam do impacto da restrição para comercialização de RCEs pela União Europeia. O gráfico 4 do capítulo 6 apresenta a variação dos preços das RCEs para o período (nota dos organizadores).

19. Para ter acesso à resolução, ver: <<https://bit.ly/2yoJe8o>>. Acesso em: 11 maio 2018.

pensação de carbono para a aviação internacional (*carbon-offsetting and reduction scheme for international aviation* – CORSIA). O objetivo era abordar os aumentos anuais de qualquer emissão total de CO₂ da aviação civil internacional (isto é, voos que saem de um país e chegam a outro) acima dos níveis de 2020. As emissões da aviação doméstica são abordadas por cada parte sob a CQNUMC.

De acordo com o parágrafo 4º da mesma resolução, o objetivo é complementar uma cesta ampla de medidas para atingir a meta global aspiracional de crescimento neutro em carbono a partir de 2020. O esquema ainda reforça a necessidade de progresso adicional nas melhorias de tecnologias operacionais, gerenciamento de tráfego, infraestrutura, operação eficiente e, ainda, combustíveis alternativos sustentáveis. Objetiva assegurar que o progresso será atingido em todos os elementos de um modo balanceado, com uma percentagem de redução de emissões aumentando com o tempo a partir de medidas outras (que não mecanismos baseados em mercados – MBMs).

14.1 Implementação do CORSIA em fases

A implementação do esquema CORSIA será por fases, a fim de levar em conta as diversas capacidades e circunstâncias dos diferentes países – em particular, daqueles em desenvolvimento – e minimizar a distorção de mercado. Uma fase-piloto será implantada de 2021 a 2023 nos países que queiram participar voluntariamente.

A primeira fase será implantada, então, de 2024 a 2026 nos países participando voluntariamente da fase-piloto, assim como em qualquer outro país que assim o deseje. A segunda fase do esquema será implantada de 2027 a 2035 em todos os países cuja participação no volume internacional de toneladas-quilômetros transportados (*revenue tonne-kilometer* – RTK) em 2018 esteja acima de 0,5% do total, ou cuja participação cumulativa na lista de países ordenados do maior para o menor RTK alcance 90% do total.

A resolução encoraja fortemente todos os países que se voluntariem para a fase-piloto e a primeira fase, notando que os países desenvolvidos já se voluntariaram e estão tomando a dianteira. Está claro que mais de sessenta países já concordaram em tomar parte no esquema.

14.2 Fórmula de cálculo das emissões a serem compensadas

A quantidade de emissões de CO₂ a serem compensadas por um operador de aviação em um dado ano a partir de 2021 é calculada de acordo com uma fórmula que leva em conta o aumento de emissões no dado ano relativo à média de 2019 e 2020. A fórmula aplica um peso para incluir tanto o crescimento setorial de emissões como o crescimento individual do operador. O peso é 100% para o setor até 2029 e então tem um peso aumentado do crescimento individual (a ser definido pela OACI em 2028).

A resolução ainda tem trabalho a ser realizado, particularmente em relação ao monitoramento e aos padrões. Ela deixa um número de áreas para trabalho futuro e para mais detalhes a serem elaborados. Por exemplo, enfatiza a necessidade de salvaguardas para assegurar o desenvolvimento sustentável da aviação e é contra carga econômica inadequada no setor, requisitando ao conselho decidir as bases e os critérios para disparar tal ação e identificar o modo de abordar essas questões.

O GMBM requer um processo de padronização e validação independente para assegurar que as emissões de carbono estão adequadamente balanceadas no projeto de compensação. A OACI tem desenvolvido padrões nesta área e a International Air Transport Association (IATA) é uma das quatro organizações que estão qualificadas para verificar que os programas atendem ao padrão.

Significativamente, a resolução não dá maiores detalhes no método sobre um sistema de monitoramento, informe e verificação (*monitoring, reporting, verification – MRV*) apropriado. Este sistema precisará ser desenvolvido para a adoção pelo conselho em 2018.

De modo similar, o desenvolvimento e as orientações para os critérios de unidade de emissões (*emissions unit criteria – EUCs*), bem como as recomendações para as unidades de emissões elegíveis são áreas de trabalho que permanecem em andamento.

14.3 O MDL cria um precedente

Os procedimentos de verificação e o acordo do que constitui os EUCs são claramente vitais para a credibilidade e o sucesso do esquema. A resolução decidiu que unidades de emissão geradas nos mecanismos estabelecidos pela CQNUMC e pelo Acordo de Paris são elegíveis para uso no CORSIA.

15 A TRANSIÇÃO DO MDL PARA O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NOS MOLDES DA PROPOSTA BRASILEIRA

A habilidade do regime internacional sobre mudança do clima para assegurar a continuidade e a transição suave do MDL para o Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável (MDS) será chave para a reputação da convenção. O fracasso em garantir aos atores do MDL, especialmente aos desenvolvedores de projeto, que seus esforços serão reconhecidos e honrados e continuarão a ter efeitos tangíveis no contexto do Acordo de Paris ameaçará a certeza legal, assim como impedirá que os RCEs possam contribuir para a ação imediata e ampliar a ambição pré-2020. Em última análise, promoverá a perda de credibilidade do regime internacional pelos participantes de projeto do MDL e resultará na perda de eficácia do instrumento de mitigação pela ausência de participação de entidades públicas e privadas.

Uma vez que o Brasil entende que o MDS é o sucessor do MDL, é de suma importância que haja uma transição suave entre os dois, em especial no que se

refere à: *i*) contínua validade das unidades do MDL por meio da conversão dos RCEs do MDL para uso nas contribuições nacionalmente determinadas (*nationally determined contributions* – NDCs) ou do cancelamento pelas partes, entidades públicas e privadas para outros usos; *ii*) contínua validade das metodologias do MDL sob o MDS; *iii*) emissão de RCEs do MDS para as atividades de projeto de MDL registradas; e *iv*) transposição do sistema de credenciamento do MDL para o MDS.

Consistente com o texto do Acordo de Paris, o escopo do artigo 6, parágrafo 4, é similar ao do MDL. Neste sentido, suas regras, modalidades e procedimentos devem englobar a verificação e a certificação de unidades de RCEs por uma EOD dos benefícios de longo prazo, mensuráveis e reais relativos às reduções adicionais de emissão resultantes de atividades voluntárias autorizadas por cada parte envolvida e supervisionada por um órgão designado pela COP atuando como reunião das partes do Acordo de Paris. O Brasil vê o MDS como o mecanismo último internacional para certificar a ação de combate à mudança do clima e emitir créditos.

A operacionalização adequada do conceito de adicionalidade é central ao objetivo do MDS e ao seu potencial de ampliar a ambição do regime de mudança do clima. A adicionalidade deve premiar projetos que não seriam possíveis na ausência do mecanismo sob o artigo 6, parágrafo 4. Com a progressiva implementação do Acordo de Paris e de políticas realizadas no contexto da NDC, deve ser esperado que políticas antes adicionais não sejam capazes de demonstrar que são primeiras de seu tipo ou que passam nas análises de prática comum, barreiras ou investimento. A visão do Brasil é que as metodologias de MDL também devam ser aplicadas ao MDS para assegurar que a adicionalidade seja adequadamente avaliada.²⁰

As regras, as modalidades e os procedimentos do MDS devem refletir o fato de que o mecanismo inova em relação ao MDL ao objetivar, ainda, “incentivar e facilitar a participação na mitigação das emissões de gases de efeito estufa por entidades públicas e privadas autorizadas por uma parte”²¹ (ONU, 2015, p. 29). Enquanto a demanda de RCEs sob o MDL foi originalmente conduzida pelas partes do anexo I, as unidades emitidas sob o MDS podem ser usadas por qualquer ator para qualquer propósito que englobe o MRV de ações de combate à mudança do clima, incluindo finanças.

20. Conforme o documento *Views of Brazil on the process related to the rules, modalities and procedures for the mechanism established by article 6, paragraph 4, of the Paris Agreement*, da CQNUMC. Disponível em: <<https://bit.ly/2tskPZU>>. Acesso em: 11 maio 2018.

21. O capítulo 16 traz esse aspecto como um dos legados do MDL, uma vez que, mais recentemente, previu o cancelamento voluntário das RCEs como forma de garantir uma maior participação de diferentes agentes (nota dos organizadores).

16 A TRANSIÇÃO DO MUNDO GLOBALIZADO PARA O MUNDO FRAGMENTADO

O MDL como parte do Protocolo de Quioto segue a tendência do final da década de 1990 de globalização. As regras definidas no protocolo foram feitas na abordagem *top-down*, com um objetivo de redução global de emissões (ainda que restrita naquele instrumento somente aos países desenvolvidos que deveriam assumir a liderança no processo de combate à mudança do clima), e sua repartição entre os países foi feita de modo que houvesse uma correspondente responsabilidade e capacidade no atendimento das metas.

O Acordo de Paris quebra a tendência de globalização em um ambiente mais fragmentado, com tendências de países a buscarem reforçar os vínculos nacionais, como a decisão do Reino Unido de deixar a União Europeia e dos Estados Unidos de retirarem-se do Acordo de Livre Comércio da América do Norte (Nafta). A própria definição de objetivos do Acordo de Paris representa essa visão fragmentada do mundo com os compromissos sendo NDCs, sem nenhum regulamento que implique que a soma de contribuições irá atender a alguma meta que de fato auxiliará a evitar o aumento de temperatura média da superfície terrestre.

Infelizmente, nesse novo paradigma, o MDL parece anacrônico com sua abordagem de cooperação internacional e mecanismo para limitar o custo de implementação de medidas globais de redução de emissão onde elas forem mais benéficas em termos de custo-benefício. Para países com custo de redução muito alto (por exemplo, o Japão), um sistema de compra de unidades para cumprimento de suas metas é perfeitamente lógico do ponto de vista econômico. A proposta conjunta Brasil-União Europeia de estender ao MDS (artigo 6 do Acordo de Paris) as ideias e os princípios do MDL é a última chance de manutenção de uma abordagem *top-down* de cooperação internacional e de melhor razão custo-benefício de implantação de atividades de projeto, com a visão de cumprimento de um tratado internacional no âmbito da ONU, mesmo considerando a tendência de maior importância de valores nacionais em um mundo fragmentado.

REFERÊNCIAS

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Acordo de Paris**. CQNUMC, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2Iz1X0N>>.

CAPÍTULO 2

O MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO BRASIL

Sonia Regina Mudrovitsch de Bittencourt¹

Susanna Erica Busch²

Márcio Rojas da Cruz³

1 INTRODUÇÃO

O Protocolo de Quioto, assinado em 11 de dezembro de 1997, no Japão, representou um marco nos esforços internacionais para o enfrentamento das mudanças climáticas, estabelecendo um compromisso legal de redução das emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEEs).

Esse marco regulatório destacou-se por seu caráter inovador ao permitir a precificação dos gases regulados pelo Protocolo de Quioto e a transação de certificados de redução entre as partes signatárias. Além disso, constituiu um incentivo para investimento em tecnologias alternativas e menos intensivas na emissão destes gases.

O Protocolo de Quioto, entre vários outros elementos, trouxe a possibilidade de utilização de mecanismos de mercado para auxiliar os países desenvolvidos no cumprimento dos compromissos quantificados de redução e limitação de emissão de GEEs. No caso do Brasil, a participação no mencionado mercado ocorre por meio do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), por ser o único mecanismo do Protocolo de Quioto que admite a participação, que é voluntária, de países em desenvolvimento.

O MDL consiste no desenvolvimento de atividades de projeto que reduzam a emissão de GEEs. Os projetos no âmbito do MDL são implementados em países menos desenvolvidos e em desenvolvimento, os quais podem vender as reduções de emissão de GEEs, denominadas Reduções Certificadas de Emissão (RCEs) para os países desenvolvidos, auxiliando-os, assim, a cumprir as suas metas e os seus compromissos de redução de emissão de GEEs assumidos perante o Protocolo de Quioto. Tais projetos devem implicar reduções de emissões adicionais àquelas que ocorreriam na ausência do projeto, garantindo benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo para a mitigação da mudança do clima.

1. Engenheira agrônoma. Secretária-executiva da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC).

2. Bióloga. Tecnologista do Centro de Química e Meio Ambiente do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (CQMA/IPEN).

3. Biólogo. Coordenador-geral do clima no Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC).

O Brasil desempenhou papel relevante na criação e institucionalização do MDL durante as negociações internacionais para a utilização de mecanismos de mercado, tendo sido pioneiro no desenvolvimento de projetos do MDL. A primeira atividade de projeto MDL foi desenvolvida no Brasil e registrada em 18 de novembro de 2004 – Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário, da empresa NovaGerar EcoEnergia Ltda.

Desde então, até abril de 2017, foram registradas 342 atividades de projeto brasileiras no Conselho Executivo do MDL, organismo subsidiário da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), quantidade equivalente a 4,4% do total global de projetos registrados. Esse número faz com que o Brasil ocupe a 3^a posição no *ranking* mundial.⁴

Desde a sua criação, o MDL passou por diversas modificações e ajustes. Entretanto, essas modificações não tiveram tanto impacto no mecanismo quanto aquelas condicionadas pela incerteza da continuidade do MDL após a finalização do Primeiro Período do Protocolo de Quioto⁵ e a decisão da União Europeia, principal compradora de crédito de carbono do mundo, de comprar os créditos de países em desenvolvimento apenas dos projetos registrados até 31 de dezembro de 2012 (Santos, 2014) – fatos estes que contribuíram significativamente para o excesso de oferta de créditos de carbono no mercado global.

Durante a XXI Conferência das Partes (COP-21), em 2015, foram acordados dispositivos para estabelecimento de novo mecanismo de mercado sob o Acordo de Paris – o mecanismo de desenvolvimento sustentável (MDS). Esperava-se que esse mecanismo fosse além da compensação tradicional, tomando por base as lições aprendidas com o MDL.

2 QUADRO INSTITUCIONAL BRASILEIRO

A regulação dos projetos, no âmbito do MDL, é feita pelo Conselho Executivo do MDL, cuja sede está situada em Bonn, Alemanha, e pelo governo do país anfitrião do projeto.

O conselho supervisiona o MDL do Protocolo de Quioto,⁶ sob a autoridade e a orientação da Conferência das Partes que atua como Reunião das Partes no Protocolo de Quioto (CMP). O referido conselho é o ponto final de contato para os participantes do projeto MDL obterem o registro dos projetos e a emissão de RCEs.

4. Para mais informações, consultar o banco de dados CDM project search. Disponível em: <<https://goo.gl/Y5UBqX>>. Acesso em: jun. 2017.

5. O primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto começou em 2008 e terminou em 2012.

6. O Protocolo de Quioto é um acordo internacional vinculado à CQNUMC. Ele foi aprovado em Quioto (Japão) em 11 de dezembro de 1997 e entrou em vigor em 16 de fevereiro de 2005. As normas detalhadas para a implementação do protocolo foram adotadas na COP-7, em Marraquexe, Marrocos, em 2001, e são referidas como os Acordos de Marraquexe.

A autoridade nacional designada (AND) é o ponto focal do país anfitrião perante o Conselho Executivo do MDL. O estabelecimento de uma AND é requisito para que países signatários do Protocolo de Quioto participem do MDL.

Das responsabilidades da AND, destacam-se a definição e o estabelecimento de normas para a internalização do MDL no país; a análise das propostas de projeto MDL submetidas à sua apreciação; e a emissão de carta de aprovação atestando que a atividade de projeto contribui para o desenvolvimento sustentável, que o país ratificou o Protocolo de Quioto e que a participação do país no MDL é voluntária. Essa carta é pré-requisito para a solicitação de registro do projeto ao Conselho Executivo do MDL.

No Brasil, a responsável pela avaliação dos projetos de MDL é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, que, além de outras funções estabelecidas por meio do seu decreto de criação – Decreto Presidencial de 7 de julho de 1999, é a AND brasileira para os projetos do MDL.⁷ Esse decreto estabelece que o ministro da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações presidirá a comissão, cabendo ao ministro do Meio Ambiente a vice-presidência. Estabelece também que o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações exercerá a função de Secretaria Executiva da CIMGC.

A Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009,⁸ em seu art. 7º, inciso II, estabeleceu a CIMGC como instrumento institucional para a atuação da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC). E estabeleceu também, em seu art. 6º, inciso V, as resoluções da CIMGC como instrumentos desta política.

Além da presidência e vice-presidência dos dois ministérios mencionados anteriormente, a CIMGC é composta por representantes (titular e suplente) dos seguintes órgãos: Ministério das Relações Exteriores; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Ministério dos Transportes, Portos e Aviação Civil; Ministério de Minas e Energia; Ministério do Planejamento, Desenvolvimento e Gestão; Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações; Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços; Casa Civil da Presidência da República; Ministério das Cidades; e Ministério da Fazenda.

A CIMGC, na sua função de AND, atua com respeito aos direitos adquiridos e atos jurídicos perfeitos em relação ao cumprimento da legislação aplicável. Nesse contexto, a comissão aplica as normas contidas em suas resoluções⁹ sem caráter retroativo, reservando-se o direito de anular ou revogar a carta de aprovação caso uma atividade de projeto cometa uma ilegalidade ou contrarie um interesse público após o recebimento da referida carta.

7. Decreto de criação da CIMGC. Disponível em: <<https://goo.gl/5eWifP>>.

8. Política Nacional sobre Mudança do Clima. Disponível em: <<https://goo.gl/JDSb7f>>.

9. Resoluções da CIMGC. Disponível em: <<https://goo.gl/xyU2wJ>>.

3 REQUISITOS PARA APROVAÇÃO DE PROJETOS DO MDL NO BRASIL

Os projetos no âmbito do MDL são denominados de atividades de projeto, pois referem-se às atividades que integram um empreendimento e proporcionam uma redução da emissão de GEEs ou o aumento da remoção de dióxido de carbono (CO_2), que não ocorreriam na ausência destas atividades (cenário de linha de base).

A linha de base pode ser entendida como o nível de emissões de GEEs que um determinado empreendimento emitiria para a atmosfera caso a atividade de projeto MDL não tivesse sido implementada – ou seja, é um cenário de referência em relação ao qual se pode estimar as reduções de GEEs efetivamente alcançadas pela atividade de projeto no âmbito do MDL (CGEEs, 2010).

As atividades de projeto do MDL devem passar por várias etapas antes da emissão das RCEs, são elas: elaboração do Documento de Concepção de Projeto (DCP); validação; aprovação pelo país de origem do projeto; registro no Conselho Executivo do MDL; monitoramento; e verificação e certificação das reduções de emissões. O Conselho Executivo do MDL só emite as RCEs, última etapa do ciclo, quando for comprovado que as reduções de emissões de gases resultantes das atividades de projeto do MDL foram definitivamente consideradas reais, ou seja, para as quais a redução de emissão pôde ser constatada *a posteriori*.

O Conselho Executivo do MDL emite as RCEs em nome dos participantes das atividades de projeto, conforme consta nas cartas de aprovação emitidas pelo governo do país anfitrião, deduzindo 2% do total das RCEs emitidas. O percentual deduzido é destinado ao Fundo de Adaptação para ajudar os países mais vulneráveis a se adaptarem aos efeitos da mudança do clima.

Em uma tentativa de diminuir os custos de transação na implementação de um projeto do MDL, e com o objetivo de simplificar o processo, a CQNUMC estabeleceu o MDL Programático, ou Programa de Atividades (PoA). Por meio desse instrumento, é possível, com apenas um contrato e um pedido, registrar diferentes atividades de projeto.

Os passos referentes ao MDL Programático são praticamente os mesmos seguidos no desenvolvimento de uma atividade de projeto, com a diferença de que as várias atividades de projeto que compõem o PoA (denominadas atividades de projeto componentes – CPAs) podem ser adicionadas ao PoA posteriormente ao registro, desde que sigam as mesmas regras estabelecidas no PoA e que sua inclusão seja informada ao Secretariado do Conselho Executivo do MDL (CGEEs, 2010).

A CIMGC considera, na avaliação das atividades de projeto do MDL e dos PoAs submetidos a sua apreciação, os seguintes aspectos: participação voluntária de cada parte envolvida, Documento de Concepção de Projeto ou do PoA, Relatório de Validação e a contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável do país, denominado Anexo III. Em relação ao Anexo III, por meio da Resolução nº 1 da

CIMGC, foram estabelecidos cinco critérios para avaliação das propostas de projeto no âmbito do MDL: distribuição de renda, sustentabilidade ambiental local, desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego, capacitação e desenvolvimento tecnológico e integração regional e articulação com outros setores.

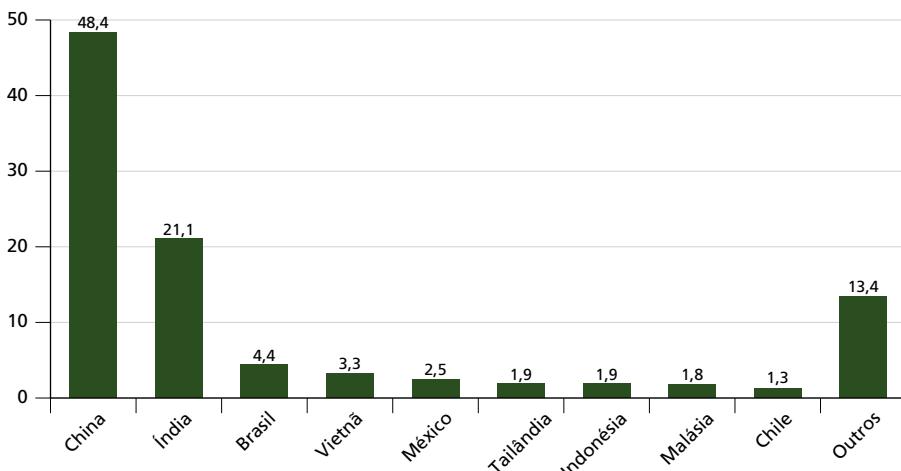
O rol de documentos a serem encaminhados à CIMGC com vistas a obter a aprovação das atividades de projeto do MDL e PoAs está indicado nas resoluções dessa comissão. Para facilitar a submissão de projetos MDL no Brasil, informações detalhadas a respeito das regras aplicáveis (documentos necessários, procedimentos e prazos) foram reunidas em um único documento, *o Manual para Submissão de Atividades de Projeto no Âmbito do MDL à CIMGC*, que visa à obtenção da carta de aprovação do governo brasileiro (Brasil, 2008a).

4 EVOLUÇÃO DAS ATIVIDADES DE PROJETO MDL E DOS PROGRAMAS DE ATIVIDADE (POAS) NO BRASIL E NO MUNDO

4.1 Atividades de projeto

Quanto ao *status* global do MDL, 7.770 atividades de projeto já haviam sido registradas na CQNUMC até 30 de abril de 2017. O Brasil ocupava a terceira posição, com 342 atividades de projeto registradas, correspondendo a 4,4% do total global. A China encontrava-se em primeiro lugar, com 3.763 (48,4%), e, em segundo, a Índia, com 1.642 (21,1%), conforme dados apresentados no gráfico 1.

GRÁFICO 1
Distribuição das atividades de projeto MDL registradas por país (até 30 abr./2017)
 (Em %)



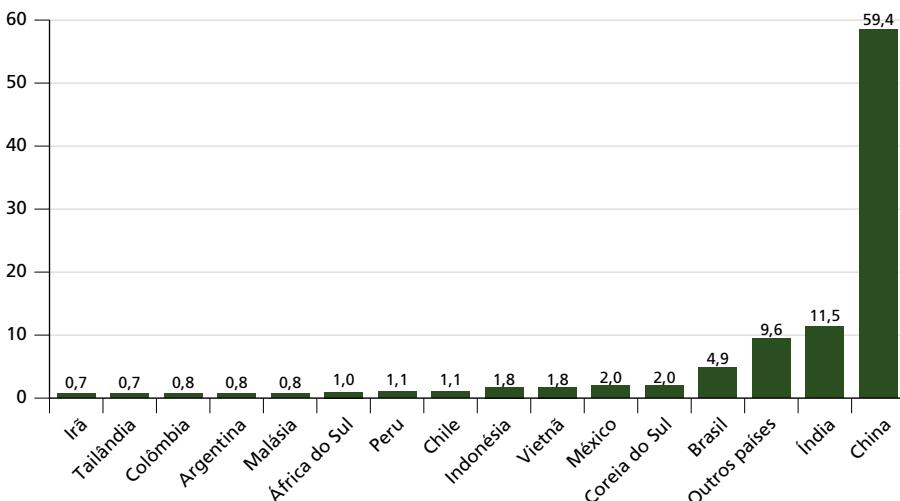
Fonte: Pipeline CDM/CQNUMC. Disponível em: <<https://goo.gl/gz5nSw>>. Acesso em: abr. 2017.
 Obs.: Total de atividade de projeto registradas: 7.770.

Em termos de estimativa de redução anual de emissões de GEEs, associada às atividades de projeto MDL registradas até abril de 2017, o Brasil ocupava a terceira posição, com valor de 49.192.159 tCO₂e por ano, correspondente a 4,9% do total mundial de redução de emissão. A China encontrava-se em primeiro lugar, com redução média anual de 596.329.439 tCO₂e (59,4%), seguida pela Índia, com 115.450.986 tCO₂e, o que corresponde a 11,5% do total mundial (gráfico 2).

Considerando o primeiro período de obtenção de créditos, que pode ser de no máximo dez anos, para projetos de período fixo, ou de sete anos, para projetos de período renovável (por três vezes, até o total de 21 anos), as atividades de projeto MDL do Brasil registradas até abril de 2017 apresentavam potencial de redução de emissão de GEEs de 379 milhões de tCO₂e.¹⁰

GRÁFICO 2

Potencial de redução anual de GEEs, por país, dos projetos MDL (até abr./2017)
(Em %)



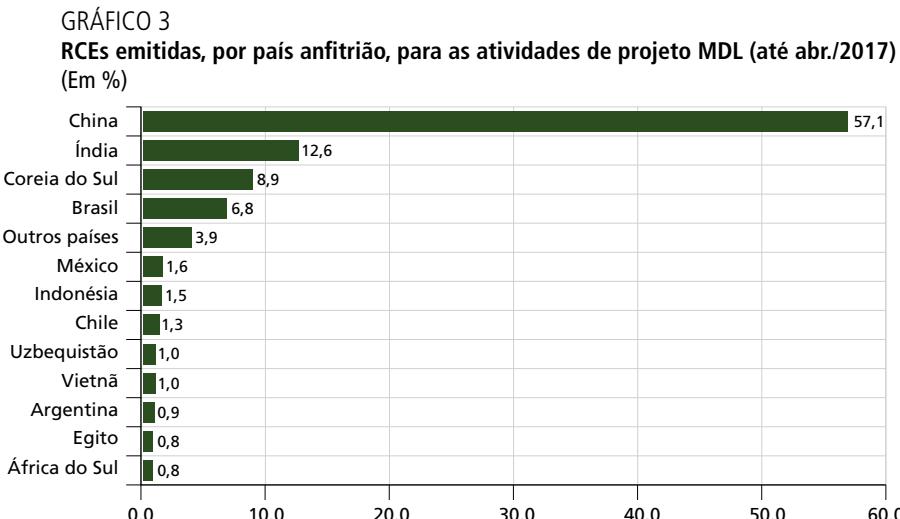
Fonte: Pipeline CDM/CQNUMC. Disponível em: <<https://goo.gl/hVQuCp>>. Acesso em: abr. 2017.

Obs.: Potencial total de redução anual de GEEs: 1.003.836.468 tCO₂e.

No tocante às RCEs efetivamente emitidas pelo Conselho Executivo do MDL aos participantes de atividades de projeto, os dados apresentados no gráfico 3 indicam que 1.814.448.567 unidades de RCEs foram emitidas aos participantes de projeto até abril de 2017. Deste total, 123.648.417 correspondem a projetos desenvolvidos no Brasil (6,8%), valor correspondente a cerca de 124 milhões

10. Valor calculado com base no arquivo de controle de projetos MDL da Secretaria Executiva da CIMGc.

de tCO₂e evitadas,¹¹ ocupando, assim, a quarta posição no *ranking* mundial de RCEs emitidas. Em primeiro lugar, posicionou-se a China, com 57,1% das RECs emitidas, seguida por Índia, com 12,6%, e Coreia do Sul, com 8,9%.



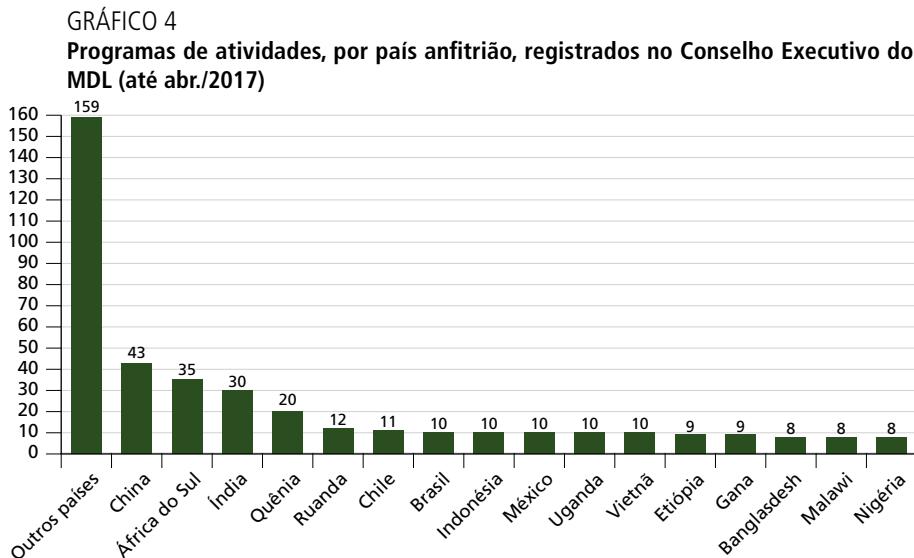
Fonte: Pipeline CDM/CQNUMC. Disponível em: <<https://goo.gl/hVQuCp>>. Acesso em: abr. 2017.

Obs.: Número total de RCEs emitidas: 1.814.448.567 tCO₂e.

4.2 Programas de atividade

No tocante aos PoAs, o Brasil possuía dez PoAS registrados no Conselho Executivo do MDL até abril de 2017, ocupando a 7^a posição no *ranking* mundial (gráfico 4) e liderando em número de atividades de projeto componentes, com cerca de 52% do total mundial de CPAs, graças ao primeiro PoA do Brasil, registrado em 2009, desenvolvido na área de captura e combustão de metano (CH₄), o qual possibilitou o registro de 1.050 CPAs no âmbito da CQNUMC.

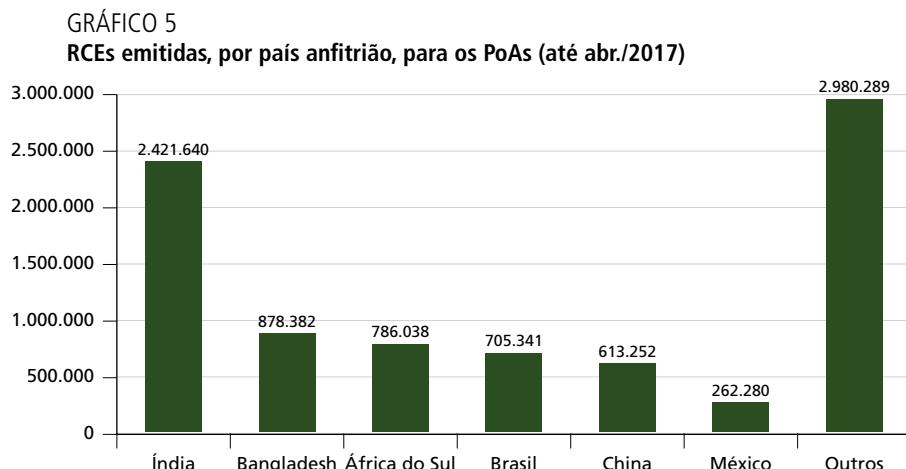
11. Uma unidade de RCE é igual a 1t de dióxido de carbono equivalente (Frondizi, 2009).



Fonte: Pipeline CDM/CQNUMC. Disponível em: <<https://goo.gl/hVQuCp>>. Acesso em: abr. 2017.

Obs.: Total de PoAs registrados: 402.

Em termos de RCEs efetivamente emitidas pelo Conselho Executivo do MDL aos PoAs registrados na CQNUMC, os dados apresentados no gráfico 5 indicam a emissão total de 8.647.222 unidades de RCEs até abril de 2017. Desse total, 705.341 RCEs foram destinadas ao Brasil (8,2%), o que corresponde a cerca de 700 mil tCO₂e efetivamente evitadas, quarta posição no *ranking* mundial. Em primeiro lugar, posicionou-se a Índia, com 28,0% das RECs emitidas, seguida por Bangladesh, com 10,2%, e África do Sul, com 9,1% (gráfico 5).



Fonte: Pipeline CDM/CQNUMC. Disponível em: <<https://goo.gl/hVQuCp>>. Acesso em: abr. 2017.

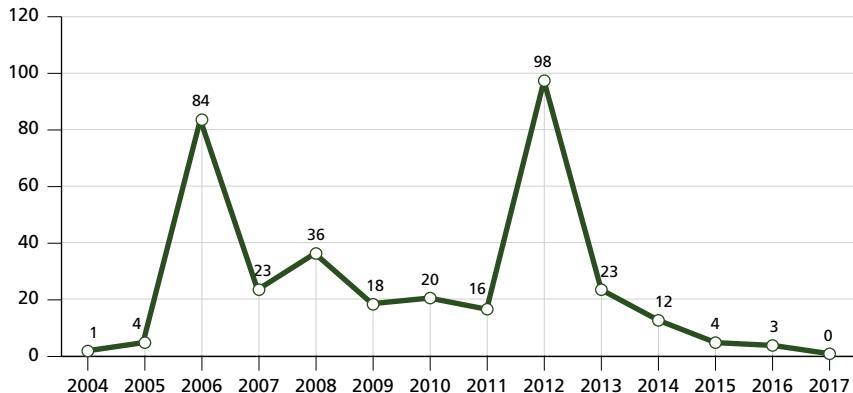
5 PERFIL DAS ATIVIDADES DE PROJETO DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO BRASIL

No período de fevereiro de 2004 a abril de 2017, foram recebidas, pela Secretaria Executiva da CIMGc, 464 propostas de atividades de projeto MDL, as quais visavam à obtenção de carta de aprovação da AND brasileira (CIMGc). Desse total, 424 atividades de projeto foram aprovadas pela CIMGc, uma atividade de projeto foi rejeitada e 39 tiveram sua submissão não finalizada ou cancelada a pedido dos próprios participantes de projeto.¹²

Das 424 atividades de projeto aprovadas pela CIMGc, 342 foram registradas no Conselho Executivo do MDL entre novembro de 2004 e abril de 2017. Nesse mesmo período, 31 atividades de projeto foram rejeitadas pelo Conselho Executivo do MDL, oito foram retiradas do processo de registro por solicitação dos próprios participantes do projeto e 43 ainda não solicitaram registro.¹³

A distribuição anual das atividades de projeto brasileiras registradas no Conselho Executivo do MDL é apresentada no gráfico 6. Os maiores volumes de registro ocorreram em dois períodos. O primeiro em 2006, quando o MDL começou a se estabelecer no mercado de carbono, e o segundo em 2012, marco do final do primeiro período de cumprimento dos compromissos do Protocolo de Quioto.

GRÁFICO 6
Distribuição anual do registro das atividades de projeto brasileiras no Conselho Executivo do MDL (nov./2004-abr./2017)



Fonte: Pipeline CDM/CQNUMC. Disponível em: <<https://goo.gl/hVQuCP>>. Acesso em: abr. 2017.
 Obs.: Atividades de projeto registradas: 342.

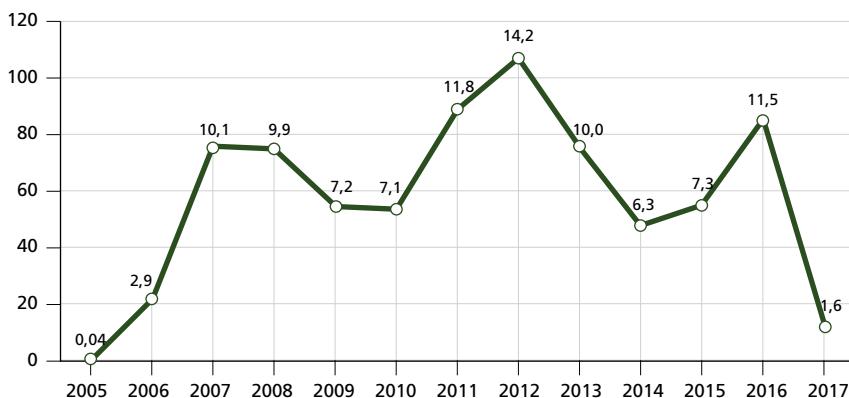
12. Projetos MDL. Disponível em: <<https://goo.gl/KGR5PM>>.

13. Pipeline CDM/CQNUMC. Disponível em: <<https://goo.gl/hVQuCP>>. Acesso em: abr. 2017.

5.1 Reduções Certificadas de Emissão de GEEs oriundas de atividades de projeto do MDL brasileiras

No gráfico 7, são apresentados os dados referentes à distribuição anual de RCEs emitidas aos participantes de atividades de projeto MDL do Brasil entre 2005 e abril de 2017. Destacam-se os anos de 2007 e 2008, com 19,9% do total de RCEs emitidas no período, reflexo da intensa competição no mercado global para incentivar projetos de redução de emissões de GEEs. Na ocasião, o valor do crédito de carbono atingiu valores altos, sendo negociado numa faixa de preços de €16 a €18 durante o último trimestre de 2007 (World Bank, 2008), incentivando, assim, os participantes de projeto a fazerem o monitoramento, a verificação e a certificação das reduções de emissão de seus projetos, gerando RCEs para venda.

GRÁFICO 7
Distribuição anual da emissão de RCEs de atividades de projeto MDL – Brasil (2005-abr./2017)
(Em %)



Fonte: Pipeline CDM/CQNUMC. Disponível em: <<https://goo.gl/hVQuCp>>. Acesso em: abr. 2017.

Obs.: Número total de RCEs emitidas: 123.648.417 tCO₂.

Destacam-se também os anos de 2011 e 2012, com 26% do total de RCEs emitidas no período (gráfico 7). Embora não se tenha uma explicação para o fato, supõe-se que os participantes de projetos já registrados intensificaram a realização do monitoramento e da verificação das reduções de emissão de GEEs, dada a incerteza quanto à continuidade do MDL após a finalização do primeiro período do Protocolo de Quioto.

Como reflexo da crise econômica global, somada à incerteza sobre as ações mundiais em relação às reduções de emissão de gases de efeito estufa, a demanda por crédito de carbono decresceu consideravelmente após 2012, e resultou em

excesso de oferta no mercado, com consequente baixa dos preços das RCEs, que chegaram a atingir o valor de €0,34/tCO₂ ao final de 2012.¹⁴

Preocupado com o futuro do mecanismo de desenvolvimento limpo, o Conselho Executivo do MDL incentivou ações voltadas a reduzir a quantidade de RCEs ofertadas, com vistas a estimular a recuperação do preço. Nesse sentido, estabeleceu regras para o cancelamento voluntário de RCEs no registro do MDL, propiciando, assim, a comercialização destas em novos mercados de regime de compensação, tais como Coreia do Sul, México e África do Sul, bem como em programas de organizações internacionais, como o Pilot Auction Facility for Methane and Climate Mitigation,¹⁵ além de outros.

Ainda com base nos dados do gráfico 7, observa-se uma tendência de recuperação na emissão de RCEs a partir de 2015, a qual atingiu valor significativo, em 2016, de 11,4% do total de RCEs emitidas para os projetos brasileiros, embora o preço médio destas tenha se mantido nos níveis mais baixos desde a sua queda significativa em 2012, alcançando valor médio, em 2016, de €0,27/tCO₂e para as RCEs negociadas na bolsa intercontinental.¹⁶

Esses dados permitem supor que a possibilidade de comercialização das RCEs nos novos mercados e programas de regime de compensação a preços mais atraentes, embora ainda muito aquém daqueles praticados antes de 2012, surtiram algum efeito, de forma a incentivar os participantes brasileiros a retomar as ações de monitoramento, verificação e certificação das emissões de GEEs de seus projetos.

5.2 Atividades de projeto MDL por tipo de gás de efeito estufa e por tipo de atividade

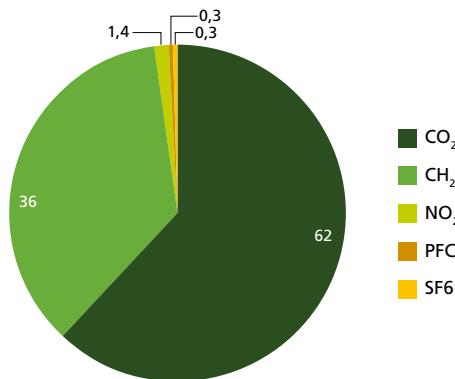
A distribuição das atividades de projeto no Brasil registradas até abril de 2017, por tipo de GEEs reduzido, é apresentada no gráfico 8. Nota-se que o CO₂ é o mais relevante, seguido pelo CH₄ e pelo óxido nitroso (N₂O). Os dados da tabela 1 indicam que a maior parte das atividades de projeto desenvolvidas no Brasil está no setor energético, o que explica a predominância do CO₂ na balança de reduções de emissões brasileiras.

14. Mais informações na base de dados QUANDL Corporation. Disponível em: <<https://goo.gl/HLa3uH>>. Acesso em: jun. 2017.

15. Modelo de financiamento climático desenvolvido pelo Grupo do Banco Mundial para estimular o investimento em projetos que reduzam as emissões de GEEs, ao mesmo tempo que maximizem o impacto dos fundos públicos e alavancem o financiamento do setor privado. Disponível em: <<https://goo.gl/Phrr9h>>. Acesso em: jun. 2017.

16. Mais informações na base de dados QUANDL Corporation. Disponível em: <<https://goo.gl/Vzc1zk>>. Acesso em: jun. 2017.

GRÁFICO 8
Distribuição das atividades de projeto, por tipo de gás de efeito estufa, registradas na CQNUMC – Brasil (até abr./2017)
(Em %)



Fonte: Projetos MDL. Disponível em: <<https://goo.gl/hPvdvm>>.

Obs.: Quantidade total de atividades de projeto registradas: 342.

TABELA 1
Distribuição das atividades de projeto MDL, por tipo de atividade de projeto – Brasil

Tipos de atividades de projeto	Atividades de projeto do MDL		Redução estimada de emissão de GEEs	
	Quantidade	Percentual em relação ao total	tCO ₂ e	Percentual em relação ao total
Hidrelétrica ¹	94	27,5	138.473.415	36,5
Biogás ²	63	18,4	24.861.823	6,5
Usina eólica	57	16,7	44.306.593	11,7
Gás de aterro	52	15,2	91.367.345	24,1
Biomassa energética	41	12,0	16.091.394	4,2
Substituição de combustível fóssil	9	2,6	2.664.006	0,7
Metano evitado ³	9	2,6	8.627.473	2,3
Decomposição de N ₂ O	5	1,5	44.660.882	11,8
Utilização e recuperação de calor	4	1,2	2.986.000	0,8
Reflorestamento e florestamento	3	0,9	2.408.842	0,6
Uso de materiais	1	0,3	199.959	0,1
Energia solar fotovoltaica	1	0,3	6.594	0,0
Eficiência energética	1	0,3	382.214	0,2
Substituição de SF ₆	1	0,3	1.923.005	0,5
Redução e substituição de PFC	1	0,3	802.860	0,2
Total	342	100,0	379.762.405	100,0

Fonte: Projetos MDL. Disponível em: <<https://goo.gl/ziKsuP>>.

Notas: ¹ Microcentrais (CGHs), pequenas centrais (PCHs) e grandes usinas (UHEs).

² Suinocultura e tratamento de águas residuais.

³ Tratamento de águas, compostagem e incineração de resíduos.

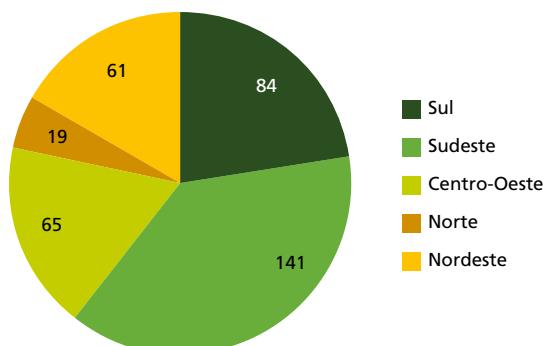
Os dados apresentados na tabela 1 demonstram ainda que 27,5% do total dos projetos do MDL do Brasil, registrados no Conselho Executivo do MDL até abril de 2017, é de hidrelétricas (94 projetos). Em seguida, lideram, em quantidade, as atividades de projeto de biogás (18,4%), as de usinas eólicas (16,7%), as de gás de aterro (15,2%) e as de biomassa energética (12,0%). Em termos de potencial de redução de emissões de GEEs, as maiores contribuições decorrem das atividades de projeto de hidrelétricas, de gás de aterro, de decomposição de N₂O e de usinas eólicas.

5.3 DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES DE PROJETO MDL POR REGIÃO E POR ESTADO DA FEDERAÇÃO

O gráfico 9 apresenta a distribuição geográfica regional por número de atividades de projeto registradas no Conselho Executivo do MDL até abril de 2017. A maior parte das atividades de projeto MDL no Brasil (38% do total) está concentrada na região Sudeste, com 141 atividades de projeto, com predominância de gás de aterro (32), biogás (32), hidrelétricas (27) e biomassa energética (25). Ademais, a região agrega a totalidade de projetos de substituição de combustível fóssil, de utilização e recuperação de calor, de substituição de SF₆ e de energia solar, além de 80% das atividades de projeto de decomposição de N₂O.

A região Sul ocupa a segunda posição, com 84 atividades de projeto MDL instaladas em seu território, com predomínio de hidrelétricas (35), biogás (17), usinas eólicas (11), biomassa energética (10) e gás de aterro (8). O Centro-Oeste, com 65 atividades de projeto, apresenta predomínio de hidrelétricas (30) e biogás (29). A região Nordeste atingiu o registro de 61 atividades de projeto, com total domínio das usinas eólicas (45), gás de aterro (8) e biogás (3). Finalmente, a região Norte do Brasil, com apenas dezenove atividades de projeto MDL, com predomínio de hidrelétricas (9), gás de aterro (3), usinas eólicas (2) e biomassa energética (2).

GRÁFICO 9
Distribuição das atividades de projeto no Brasil, por região,¹ registradas na CQNUMC (até abr./2017)



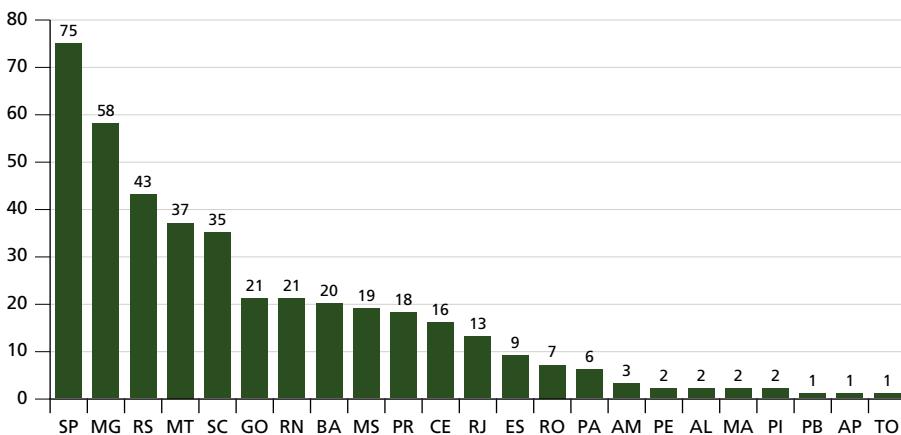
Fonte: Projetos MDL. Disponível em: <<https://goo.gl/Uo8ps9>>.

Nota: ¹Algumas atividades de projeto englobam mais de um estado/região.

Em relação à distribuição do número de atividades de projeto MDL no Brasil, por estado da Federação (gráfico 10), até abril de 2017 o líder era São Paulo, com 75 atividades de projeto, seguido por Minas Gerais (58) e Rio Grande do Sul (43), o que revela uma predominância de projetos no centro-sul do país.

GRÁFICO 10

Distribuição das atividades de projeto¹, por estado da Federação, registradas na CQNUMC – Brasil (até abr./2017)



Fonte: Projetos MDL. Disponível em: <<https://goo.gl/Uo8ps9>>.

Nota: ¹Algumas atividades de projeto englobam mais de um estado.

6 PERFIL DOS PROGRAMAS DE ATIVIDADES DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NO BRASIL

No tocante aos programas de atividades, o Brasil possuía, até abril de 2017, dez PoAs registrados no Conselho Executivo do MDL, sendo quatro de usinas eólicas, dois de hidrelétricas (PCH), dois de biogás, um de gás de aterro e um de energias renováveis (eólicas, PCHs, geotérmicas, undielétricas¹⁷ e maremotrizes¹⁸), com estimativa total de redução de emissão de GGE para o primeiro período de obtenção de créditos de 11.573375 tCO₂e (tabela 2).

17. Geração de energia por meio de ondas.

18. Geração de energia por meio do movimento das marés.

TABELA 2

Distribuição dos PoAs, por tipo de projeto, registrados no Conselho Executivo do MDL – Brasil (até abr./2017)

Tipo de projeto	Quantidade de PoAs	Estimativa total de redução de GEEs (tCO ₂ e) ²
Usina eólica	4	823.648
Hidrelétrica (PCH)	2	233.149
Biogás	2	4.164.643
Gás de aterro	1	4.868.813
Energias renováveis ¹	1	1.483.125
Total	10	11.573.378

Fonte: Projetos MDL. Disponível em: <<https://goo.gl/Uo8ps9>>.

Notas: ¹ Eólicas, PCHs, geotérmicas, undielétricas e geotérmicas.

² Primeiro período de obtenção de créditos (sete anos).

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil tem se destacado no cenário internacional como um importante ator ligado ao mecanismo de desenvolvimento limpo. O MDL foi criado com base na proposta brasileira de 1997 de estabelecimento de um Fundo de Desenvolvimento Limpo, a qual foi adotada pelo Grupo dos 77 e pela China, sendo posteriormente modificada para mecanismo, cuja adoção se deu por meio do Protocolo de Quioto. Além disso, o Brasil foi um dos primeiros países a estabelecer localmente as bases jurídicas necessárias para o desenvolvimento de projetos no âmbito do MDL, com a criação da sua Autoridade Nacional Designada, por meio do Decreto Presidencial de 7 de julho de 1999. O Brasil foi, ainda, a primeira nação a formalizar a inscrição de sua AND no Conselho Executivo do MDL. A primeira metodologia aprovada no âmbito do MDL no seu Conselho Executivo também é brasileira (Aterros Sanitários Salvador da Bahia). Posteriormente, foi o primeiro país a ter projeto efetivamente registrado no âmbito do MDL – Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro Sanitário, da empresa NovaGerar EcoEnergia Ltda. (Brasil, 2008b).

A partir de sua criação, o MDL atingiu dimensão global, e envolve atualmente 99 países¹⁹ com mais de 7,7 mil atividades de projeto registradas no Conselho Executivo do MDL, estimando-se uma redução de emissões total, para todo o período de creditação, da ordem de 8,5 bilhões de toneladas de CO₂. O Brasil mantém-se como uma das nações líderes nesse processo, e ocupa posição de destaque, em conjunto com China e Índia, no ranking em número de atividades de projetos registradas e de estimativa de redução de emissões de GEEs.

O futuro do MDL não está definido ainda, tampouco como será a transição do MDL para o novo mecanismo, se é que dele se derivará. Entretanto, entende-se

19. Pipeline CDM/CQNUMC. Disponível em: <<https://goo.gl/hVQUcP>>. Acesso em: abr. 2017.

que o novo mecanismo irá, provavelmente, utilizar muitos elementos do MDL, de modo a aproveitar a experiência adquirida, tentando aprender com os erros enquanto adota as melhores práticas e, possivelmente, as metodologias de projeto (Brasil, 2016).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Manual para submissão de atividades de projeto no âmbito do MDL**. Brasília: MCTIC, 2008a. (Publicações da CIMGC). Disponível em: <<https://goo.gl/4ejB3K>>.

_____. Ministério das Relações Exteriores Ministério da Ciência e Tecnologia; Ministério do Meio Ambiente; Ministério de Minas e Energia; Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Contribuição do Brasil para evitar a mudança do clima**. Brasília: MCTIC, 2008b. (Publicações da CIMGC). Disponível em: <<https://goo.gl/4ejB3K>>.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Relatório de Atividades 2015 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima**. Brasília: MCTIC, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/mocMGq>>.

CGEEs – CENTRO DE GESTÃO DE ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Manual de capacitação sobre mudança climática e projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo**. Brasília: CGEEs, 2010.

FRONDIZI, I. M. R. L. (Coord.). **O mecanismo de desenvolvimento limpo: guia de orientação 2009**. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio; Fides, 2009.

SANTOS, V. F. **Os resultados do mecanismo de desenvolvimento limpo no Brasil**: primeiro período do Protocolo de Quioto. 2014. Monografia (Bacharelado) – Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

WORLD BANK. **The state and trends of carbon market 2008**. Washington: World Bank Institute, 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/8BNqj7>>.

PARTE 2

DESDOBRAMENTOS DO MDL NO BRASIL



CAPÍTULO 3

MDL E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO EM QUANTIFICAÇÕES DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE GEEs: DA PROPOSTA INICIAL AO PROGRAMA DE ATIVIDADES

Gustavo Barbosa Mozzer¹
Giampaolo Queiroz Pellegrino²

1 CATALISANDO IDEIAS, INOVAÇÕES, TECNOLOGIAS E SUSTENTABILIDADE

O Protocolo de Quioto, por meio do seu Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), demonstrou a viabilidade de um instrumento de cooperação internacional em prol da mitigação dos efeitos da mudança do clima via transferência de tecnologia e desenvolvimento sustentável. Ademais, foi um catalisador de discussões e inovações tecnológicas, o qual movimentou vários segmentos da sociedade, desde atividades de pequena escala e grandes projetos industriais até academia, sociedade civil e setor político. Esse instrumento inovador promoveu o engajamento e estimulou a capacitação e formação de recursos humanos relacionados à problemática da mudança do clima. No Brasil, onde o MDL foi amplamente divulgado durante as fases iniciais de sua implementação, houve, certamente, uma popularização da percepção global dos riscos associados à mudança do clima, o que contribuiu para um maior engajamento da sociedade civil e interesse sobre o tema nas escolas e no setor produtivo.³

Muito além dos benefícios tangíveis do MDL, o principal legado desse emblemático instrumento multilateral de cooperação e inovação foi o seu efeito pedagógico. Além disso, serviu para o teste de estratégias para mitigação de emissões de gases de efeito estufa (GEEs). Exerceu também importante influência no incremento da percepção com relação à relevância do planejamento estratégico de longo prazo, investimentos em adaptação e importância de se estabelecer uma governança estruturada acerca do tema da mudança do clima.

1. Biólogo. Pesquisador da Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Sire/Embrapa).

2. Engenheiro florestal. Presidente do Comitê Gestor do Portfólio de Projetos Embrapa em Mudanças Climáticas na Agricultura.

3. Para mais informações acerca do gradativo aumento de interesse sobre o MDL no Brasil na perspectiva de um agente de mercado, ver capítulo 9 (nota dos organizadores).

No âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC),⁴ o Conselho Executivo do MDL (EB, da sigla em inglês⁵) e os painéis de especialistas – em particular, o painel de metodologias – cumpriram papel crucial no balanço entre o excesso de regulamentação e rigidez no monitoramento e a flexibilização em prol da aceitação e difusão do instrumento que marcou os anos de implementação do MDL.

O sucesso do MDL foi certamente relativizado em função da capacidade nacional de gerar oportunidades para a mitigação de GEEs, além de *expertise* para o desenvolvimento de projetos. Portanto, países com um parque industrial instalado e com uma matriz energética eminentemente baseada em carvão, ou outras fontes fósseis, ou ineficientes, foram os principais beneficiários desse mecanismo.

Para o setor privado, com os desenvolvedores, que assumiam todo o processo (e risco), foi uma oportunidade de passar a usar novas tecnologias, que, além de reduzirem emissões, possivelmente reduziriam custos no médio ou longo prazo. Nesse contexto, o MDL foi visto como um novo mercado – até mesmo em termos de renda – por atores relevantes, que passaram a ser os desenvolvedores de projetos (o que não necessariamente havia sido idealizado na construção do MDL). A criatividade e a inovação emolduradas em uma estrutura que fomentava o livre pensar na proposição de ideias e teses para o fomento de novas metodologias foram um componente extremamente importante do MDL, mas particularmente frutífero nas fases iniciais desse mecanismo. Essas características certamente instigaram a curiosidade, aguçando debates de ideias sobre a efetividade das estratégias de mitigação propostas na forma de novas metodologias e projetos de grande escala.

Ao longo de cerca de quinze anos de existência, até 2017, mais de 8 mil projetos lograram alcançar o *status* de projetos registrados, segundo os registros do EB (UNFCCC, 2017). Durante esse período, 1,86 bilhão de toneladas de reduções certificadas de emissões (RCEs, em inglês CERs) foram emitidas, evitando, deste modo, a emissão de quantidade compatível de GEEs, calculadas em toneladas de CO₂e. Adicionalmente, atividades de florestamento e reflorestamento foram responsáveis por contribuir com 11,23 milhões de reduções certificadas de emissões temporárias (tRCEs, em inglês tCERs), além de 505,08 mil toneladas de reduções certificadas de emissões de longo prazo (lRCEs, em inglês lCERs), equivalentes, juntas, a uma remoção temporária de 11,73 milhões de toneladas de CO₂.

Porém, ainda mais importante do que todo o esforço de mitigação de GEEs proporcionado pela implementação do MDL, foi o legado, em termos de ideias, inovações, tecnologias e sustentabilidade, que o MDL catalisou na sociedade brasileira.

4. United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

5. Executive Board.

Esta influência positiva afetou desde escolas primárias até os mais elevados postos de executivos de empresas preocupadas em se manter relevantes em uma economia global em processo de transformação.

2 ESCOLHAS NECESSÁRIAS PARA A VIABILIZAÇÃO DE UM NOVO MODELO

No que diz respeito às discussões sobre sustentabilidade global, desdobradas a partir do célebre relatório *Os limites do crescimento*, de 1972, sempre foi possível identificar acentuada incerteza e dicotomia entre frentes teóricas que defendiam a urgência de medidas que visavam ao equilíbrio do consumo e à conservação ambiental e o grupo defensor de políticas econômicas ortodoxas, focadas no crescimento econômico mediante o estímulo do consumo, do desenvolvimento e da expansão das indústrias de transformação.

Em meio à turbulência, a transição entre as décadas de 1980 e 1990 reuniu uma série de fatos socialmente emblemáticos, responsáveis por moldar, em parte ou no todo, a percepção e o ímpeto por mudanças. Em particular, esse período da história foi profundamente marcado pela Perestroika (1985-1991) e todo o simbolismo ufanista representado pela percepção do fim de um longo ciclo marcado pelo constante e difuso estado de alerta e insegurança inerente à Guerra Fria. Esse momento trouxe consigo a noção geral de um futuro brilhante e alentador. Todavia, essa esperança de paz e prosperidade fora notadamente modulada pelo icônico acidente nuclear do dia 26 de abril de 1986, ocorrido na cidade de Chernobil, na Ucrânia.

Consolidou-se, entre os países afetados pela nefasta nuvem de radiação que se deslocou pelo continente europeu, uma profunda preocupação social (conhecimento social) acerca das questões relacionadas à sustentabilidade e ao modelo de futuro que se almejava construir no século vindouro, e, como descrito por Gupta (1997), foram circunstâncias, fatores e interações inter-relacionados que potencializaram o desenvolvimento de arranjos multilaterais ambientais. Não por acaso, as bases científicas do conhecimento sobre sustentabilidade encontraram ressonância na preocupação social, e, assim, viabilizaram a realização histórica, em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, da Conferência sobre o Meio Ambiente e o Planeta, a Rio-92.

Fruto de toda essa construção política e principal mandato proferido na cidade de Berlim, em 1995, por ocasião da primeira CQNUMC, foi a determinação da construção de um arranjo capaz de catalisar esforços e sintetizar soluções em prol de um mundo mais sustentável, distante do consumo predatório de combustíveis fósseis e em busca de soluções tecnológicas inovadoras, ambiental e socialmente adequadas. Dois anos depois, o MDL foi sacramentado, durante a Conferência das Partes 3 (COP-3), em Quioto, o que marcou uma memorável

vitória da diplomacia. Esse acordo representou uma grande aposta na viabilidade política de um instrumento multilateral baseado em um robusto sistema de monitoramento e cooperação internacional.⁶

Àquela época, já havia uma percepção da importância simbólica que o MDL poderia vir a exercer sobre as diversas sociedades com a criação de um instrumento multilateral capaz de cooptar visões dissonantes, que convergiria tanto o interesse de conservacionistas quanto o de desenvolvimentistas.

Foi em razão da dimensão do impacto ambiental, social e econômico inerente ao uso intensivo de combustíveis fósseis, apontados, no final da década de 1970 e início da década de 1980, como responsáveis pelo desequilíbrio ambiental (Carson, 1962; Lutzenberger, 1980; WCED, 1987), que o desenvolvimento do Protocolo de Quioto priorizou o estabelecimento de regras e procedimentos especificamente desenvolvidos para atuar nos setores mais demandantes de energia, especialmente dependentes de combustíveis fósseis.

Talvez, o aspecto técnico mais delicado e contencioso do processo de negociação do MDL tenha sido a preocupação com a integridade ambiental desse mecanismo. O conceito de integridade ambiental, forjado em longas batalhas diplomáticas ao longo do processo inicial de negociação do MDL, refletia inseguranças com possíveis fugas e/ou imperfeições regulatórias ou metodológicas que permitissem dupla contagem de reduções de emissões. Qualquer erro metodológico ou imperfeição dessa natureza abriria potenciais brechas para distorções e provocaria o uso corrompido desse mecanismo, afastando-o de seu objetivo primordial de catalisar reduções de emissões de GEEs por fontes antropogênicas de emissões.

Grande esforço foi empenhado na construção das funções do Secretariado da CQNUMC e do EB com o objetivo de assegurar um robusto ciclo de verificação de projetos, que, associado à designação de entidades operacionais, compostas por empresas de verificação e auditoria com sólida estrutura e competência comprovada, atuariam em conjunto com autoridades nacionais designadas para assegurar a integridade ambiental desse mecanismo.

Coube estabelecer painéis de metodologias com especialistas das diversas áreas de interesse e competência para assegurar que metodologias propostas pelos desenvolvedores de projeto estivessem adequadas e fossem suficientemente robustas para garantir que reduções de emissões convertidas em RCEs traduzissem um real esforço de abatimento de emissões de GEEs, não incorrendo em fugas ou dupla contagem.

Adicionalmente a todas essas preocupações com o desenho, o monitoramento e a verificação dos projetos e suas respectivas metodologias quanto à robustez para

6. Para mais informações acerca do histórico de negociações e da concepção do MDL, ver capítulo 1 (nota dos organizadores).

assegurar a integridade ambiental do mecanismo, a exequibilidade financeira do projeto e do seu monitoramento precisava ser considerada no seu plano de monitoramento. De nada adiantaria a um projeto MDL a previsão de emissão de RCEs ambientalmente íntegras se a complexidade e o custo para o monitoramento o inviabilizassem do ponto de vista financeiro. Essa preocupação fundamental foi traduzida durante a concepção inicial do MDL por parte dos negociadores de clima, que almejaram um mecanismo que pudesse ser implementado por meio de metodologias de monitoramento idealmente simples, replicáveis em diferentes circunstâncias e regiões e que impusessem um baixo custo e esforço de monitoramento. Esse conjunto de prerrogativas, em razão da fronteira de projeto bem definida e circunscrita, suscitou que os setores de energia, indústria, transporte e tratamento de resíduos constituíssem o foco para a concepção e a negociação dos arcabouços gerais que definiriam a primeira fase do mecanismo. Outros setores, como agricultura, *bunker fuels*⁷ e florestas, considerados mais complexos, seriam deixados para um segundo momento.

Politicamente, contudo, a ideia da assimetria de perdas e ganhos, inherente à política de mudança do clima (Barrett, 1999; Barrett e Stavins, 2003) e que impõe aos países mais pobres os maiores custos relativos para lidar com esse problema global, atrelada ao clássico dilema do prisioneiro e da teoria do bem comum, que prevê que deve prevalecer uma postura não colaborativa entre as nações em favor do interesse individual, levaria à preferência por estratégias mais racionais de parasitismo do tipo *free-riding*, em vez do engajamento ativo na solução do problema (Gupta, 1997). Porém, o MDL fora concebido para propor caminhos alternativos que tornassem atrativo o engajamento em ações concretas na busca por oportunidades para reduções de emissões, premiando aqueles capazes de se antecipar e desenvolver os projetos economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis.

Não por acaso, a Aliança dos Pequenos Estados Insulares (Aosis, da sigla em inglês⁸) e os países menos desenvolvidos (LDCs, da sigla em inglês⁹) consideraram como distributiva, e consequentemente desfavorável, a negociação de um mecanismo que não contemplasse o estoque de carbono em florestas. O processo de negociação multilateral é, todavia, extremamente exigente em termos de recursos humanos, conhecimento e recursos financeiros, o que favorece a consolidação de posições favoráveis aos países menos desenvolvidos, na visão de países em desenvolvimento (Gupta, 2000). Segundo Richards (2001), ao longo do processo de negociação do Mandato de Berlin, os países em desenvolvimento não souberam exatamente distinguir a

7. *Bunker fuels* compõem uma categoria de combustíveis utilizados tanto na indústria de aviação quanto na navegação. São compostos por categorias de combustíveis líquidos fracionados e destilados a partir do petróleo bruto.

8. Alliance of Small Island States.

9. Least developed countries.

proposta brasileira de um fundo de desenvolvimento limpo (FDL), apresentada alguns meses antes da COP-3, em Quioto, da proposta norte-americana do MDL, apresentada durante o extenuante processo de negociação.

Segundo Gupta (2000), negociadores de países africanos confirmaram que muitos não compreendiam a distinção entre o FDL, estudado à exaustão por muitos antes da reunião, e o MDL, apresentado apenas durante as negociações. Assim, Mumma (2001) destaca que a maioria dos países africanos permaneceram reticentes com o MDL, considerando que, diferentemente do que se observa com países emergentes (China, Índia, Brasil e África do Sul), que possuem importância estratégica, este mecanismo não seria eficaz na priorização de ações para o continente africano.

Segundo Makina (2013), a razão histórica para o subjugamento das posições africanas no processo de negociação se dá em razão da condição, comumente atribuída a alguns países como receptores, vítimas, e não como agentes capazes de prover respostas e soluções aos dilemas da mudança do clima. Diante deste contexto, o suporte oferecido por países da América Latina e pela Aosis foi fundamental para viabilizar a aprovação do MDL (Agarwal, Narain e Sharma, 1999). Ficou também evidente o ponto de convergência e a barganha política cobrada pelos africanos, pela América Latina e pela Aosis ao final da negociação em Quioto. Para aprovação do MDL, esses países fizeram pressão para reverter a abordagem cartesiana de implementação do MDL, com foco preponderante nos setores em que o monitoramento poderia ser feito de forma “simplificada”, pleiteando a inclusão também do setor florestal, a despeito das evidentes complicações que envolviam o monitoramento desse setor.

A razão para essa preocupação era obviamente a carência de parques industriais ou outras fontes expressivas de emissões de GEES em muitos países destas regiões, restringindo as oportunidades para reduções de emissões e um envolvimento efetivo no MDL. A visão geral desse grupo de países era que o foco nos setores da indústria, da energia e dos transportes em nada beneficiaria, ao contrário, o excluiria do MDL, reforçando a percepção de que esse mecanismo de mercado beneficiaria, preponderantemente, os Estados Unidos e uma minoria de países em desenvolvimento com grande parque industrial (Agarwal, Narain e Sharma, 1999).

Por fim, o documento gerado refletiu esse grande esforço de negociação integrativa, objetivando um acordo mutuamente aceitável. Obviamente, a acomodação de todas essas posições contribuiu para o fenômeno de diluição da ambição, observado por Michaelowa (1998) como uma tendência das negociações de arranjos multilaterais ambientais.

Notórias eram as dificuldades para trabalhar projetos de MDL com foco nos setores agrícola e florestal.¹⁰ O monitoramento de emissões de GEEs constituía, à época e ainda hoje, uma barreira tecnológica, tanto do ponto de vista do seu custo de implementação quanto de sua acurácia, em decorrência da grande área e natural fluidez da fronteira desses projetos e, desse modo, dos desafios e custos envolvidos no desenho de planos de monitoramento capazes de responder a questões de fugas e permanência dos estoques de carbono.¹¹

3 O PROCESSO DE CONSTRUÇÃO POLÍTICA DO MDL

Transcorrida a euforia inicial da ratificação da CQNUMC e a aprovação do texto-base do Protocolo de Quioto durante a COP-3, em 1997, os anos que se seguiram foram de grande apreensão, em especial após o fracasso da COP-6, em Haia, em 2000. As divergências fundamentais entre os Estados Unidos e a União Europeia evidenciaram que a perspectiva de entrada em vigor do Protocolo de Quioto tornava-se mais precária, uma vez que a importância proporcional de grandes países emissores, em particular da Rússia e dos Estados Unidos, exigia ao menos a ratificação por parte de um desses países para assegurar o cumprimento de requisitos formais do acordo.

A situação se deteriorou nos anos que se seguiram, com a saída do democrata Bill Clinton da Presidência norte-americana e com a posse do conservador republicano George W. Bush. Durante a nova administração republicana, todas as possibilidades de um acordo que envolvesse os Estados Unidos nos esforços de Quioto foram anuladas, o que sucumbiu o país à política de incentivo de consumo de combustíveis fósseis e à abertura de novas frentes de exploração de petróleo, inclusive a emblemática política de abertura de campos de petróleo em áreas de preservação ambiental no Alasca.

Em 2001, a aprovação dos Acordos de Marrakesh abriu espaço para a implementação antecipada do MDL via chamada regra *prompt start*¹² e, finalmente, representou a primeira grande conquista na arena diplomática, desde a aprovação do Protocolo de Quioto. É necessário salientar a relevância estratégica e política dessa decisão no contexto do impasse que se formava em função do acirramento da posição norte-americana diante da ratificação do protocolo.

10. Embora comparável ao setor agrícola, é necessário pontuar que o setor florestal recebeu um tratamento distinto durante a fase inicial de implementação do Protocolo de Quioto.

11. Para mais informações acerca das questões de monitoramento de projetos florestais, que foi apontada pelo autor tanto como uma possível barreira quanto como um importante legado para o setor florestal, ver capítulo 6 (nota dos organizadores).

12. Mecanismo que permitiu a imediata entrada em vigor de todas as funções do MDL, incluindo a constituição do Secretariado das Nações Unidas, do Registro, das equipes de consultores independentes para revisão do Registro e Emissão de unidades de RCE, além da constituição e plena entrada em atividade do EB.

4 ENTRADA EM VIGOR DO PROTOCOLO DE QUIOTO

Às vésperas da COP-10, uma solução delicadamente negociada pela União Europeia e pela Rússia resultou na ratificação, por parte da Rússia, do Protocolo de Quioto, no segundo semestre de 2004, e, consequentemente, em sua entrada em vigor, no início de 2005. A COP-10, em Buenos Aires, serviu de palco para a articulação dos preparativos finais para a efetiva entrada em vigor do protocolo, e a COP-11, em Montreal, serviu de reunião inaugural da Reunião das Partes Signatárias do Protocolo de Quioto (MOP¹³), o que ratificou todos os entendimentos alcançados em caráter provisório em Marrakesh. Em síntese, em virtude da demora na ratificação do protocolo, o primeiro período de compromisso teve início apenas em 2008 e estendeu-se por cinco anos, até 2012.

Subsequentemente, durante a COP-12, ocorrida no Quênia, foi acordado que um processo de negociação sobre a continuidade do Protocolo de Quioto deveria ser iniciado e concluído ao longo de dois anos. Como resultado desse processo, em 2007, durante a COP-13/MOP 3, na Indonésia, um conjunto de entendimentos foram acertados com o objetivo de definir as bases de um potencial futuro acordo, capaz de articular o envolvimento dos Estados Unidos e também de economias emergentes, como a China, a Índia, o Brasil e a África do Sul, mesmo que de forma diferenciada. Tal instrumento ficou conhecido como o Mapa do Caminho de Bali.

5 CARACTERIZAÇÃO DA DINÂMICA E TRÂMITE DE METODOLOGIAS DE GRANDE ESCALA NO SETOR FLORESTAL E CONVENCIONAL

Para compreender como se deu a dinâmica e o trâmite necessários para a submissão de uma nova metodologia ao longo dos anos de implementação do MDL, foram analisados todos os dados oficiais disponibilizados no sítio da CQNUMC e seus registros relativos ao conjunto das metodologias de grande escala para o setor florestal e para os demais escopos setoriais. A opção por essa discriminação das metodologias florestais ocorreu em razão da grande distinção dos créditos de carbono gerados pelo setor, que decorre da natureza transitória ou temporária do estoque de carbono nos projetos de florestamento e reflorestamento.

Tanto para o grupo dos projetos de florestamento e reflorestamento quanto para os demais escopos setoriais, segregaram-se todos os registros disponíveis no banco de dados da CQNUMC em três agrupamentos:

- nova metodologia proposta;
- metodologia aprovada; e
- metodologia consolidada.

13. Meeting of the Parties.

Esses agrupamentos representam também o fluxo natural do trâmite de submissão de metodologias, que inicialmente surgem como uma nova metodologia proposta, e, ao serem analisadas, podem receber ou não aprovação, podem passar por consecutivas revisões ao longo do seu período de validade e, eventualmente, podem vir a ser consolidadas ou substituídas. Em casos especiais, uma metodologia aprovada pode ser suspensa sem que haja sua consolidação.

A tabela 1 apresenta uma síntese dos registros disponíveis no banco de dados da CQNUMC que considera os agrupamentos adotados nesta análise. Ao todo, foram analisados 403 casos diferentes (coluna número de casos), os quais envolviam a submissão de uma nova metodologia, o reenvio de metodologias alternativas durante a fase de proposição de novas metodologias e o registro para uma metodologia aprovada ou consolidada. Consideramos na análise a totalidade dos registros disponíveis no sítio da CQNUMC até novembro de 2017.

**TABELA 1
Registros disponíveis no banco de dados da CQNUMC para metodologias de grande escala**

Agrupamento	Número de casos	Número de revisões	Escopos setoriais														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Florestação e reflorestação	Aprovada (AR)	14	85													14	
	Consolidada (AR)	3	13													3	
	Nova proposta (AR)	19	19													19	
Demais áreas	Aprovada	118	458	50	3	11	24	16	0	5	0	0	6	9	0	17	0
	Consolidada	26	255	17	0	0	6	2	0	2	0	0	0	0	0	5	0
	Nova proposta	223	223	114	3	15	48	25	0	11	0	0	12	11	0	32	0

Fonte: Banco de dados da CQNUMC. Disponível em: <<https://bit.ly/2JRF17b>>. Acesso em: nov. 2017.

Obs.: Os registros foram subdivididos nos agrupamentos aprovada, consolidada e nova proposta.

Analisamos também o histórico de interações realizadas no âmbito do EB com relação às metodologias de grande escala. Esta análise considerou todas as versões deliberadas pelo conselho e registradas no sítio de metodologias da CQNUMC,¹⁴ tomando-se por base as metodologias ativas e todos os registros disponíveis em seus

14. Disponível em: <<https://bit.ly/2JRF17b>>.

históricos. Incluiu, portanto, todas as versões de metodologias ativas, sejam versões antigas, sejam outras que ao longo do tempo foram substituídas ou consolidadas, bem como as metodologias originais propostas na fase de submissão.

As metodologias referentes a atividades de florestamento e reflorestamento (escopo 14) foram tratadas de forma individualizada, os demais escopos foram agrupados. O número de casos consiste dos registros relativos à submissão de novas metodologias, o reenvio de metodologias alternativas durante a fase de submissão de nova metodologia e o registro da metodologia aprovada, além da consolidada, quando pertinente. Número de revisões indica o histórico de interações observadas no âmbito do EB, o que inclui todas as versões de uma mesma metodologia. Escopos setoriais indicam a forma como as metodologias analisadas se distribuem em termos das áreas de concentração.

6 DESAFIOS IMPOSTOS AO LONGO DO PERÍODO DE OPERACIONALIZAÇÃO DO MDL (2001-2016)

Ainda em razão da demora no processo de ratificação do protocolo, coube à COP de Montreal a tarefa de dar início às discussões acerca do segundo período de compromisso de Quioto, programadas para serem concluídas em 2007, durante a COP-13, em Bali. A falta de um arcabouço legal firme para a continuidade do segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto (2012 em diante) gerou, obviamente, algum estranhamento e insegurança para o mercado.

Investidores e desenvolvedores de projeto anteviam com grande preocupação a possibilidade de um abismo legal, que ocorreria após 31 de dezembro de 2012, em razão da possibilidade concreta de indefinições sobre a regulamentação para o segundo período de compromisso. Em termos práticos, as negociações sobre o segundo período de compromisso foram concluídas às vésperas da fatídica data, durante a COP-18, em Doha. As Emendas de Doha foram adotadas, finalizando o processo de negociação para o segundo período, que entrou em vigor no ano seguinte, 2013, evitando o abismo e assegurando a continuidade da vigência do protocolo até 31 de dezembro de 2020. Esta emenda foi ratificada pelo Congresso Nacional brasileiro em fevereiro de 2018, contudo, como o número mínimo de países para sua entrada em vigor ainda não foi alcançado, a eficácia formal deste instrumento permanece suspensa em âmbito internacional.

O desafio imposto aos negociadores durante a reunião de Bali,¹⁵ em 2007, foi articular um arranjo que pudesse viabilizar o início de discussões acerca do segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto de modo suficiente-

15. A COP de Bali estabeleceu um marco histórico com a definição da negociação em dois trilhos, em processos de negociações paralelos ligados, respectivamente, à revisão da CQNUMC e ao Protocolo de Quioto, com a finalidade de viabilizar um acordo universal e vinculante com metas quantificáveis de redução de emissões.

mente criativo, a fim de permitir o envolvimento dos Estados Unidos e lidar com a falta de ambição característica dos países com elevada dependência energética de fontes fósseis. Uma solução criativa, capaz de efetivamente promover a redução das emissões globais de GEEs, deveria ser construída.

Esse entendimento marcaria o início do processo de redistribuição de forças e da ordem geopolítica durante a década subsequente. Em meio a este tumultuado momento político, coube ao EB exercer a gestão do mecanismo na busca de soluções e ideias que pudessem promover um balanço adequado entre o dinamismo e a integridade ambiental do MDL. Caracterizado pela sua proatividade, o EB adotou a gestão das metodologias para projetos MDL como um importante componente de sua estratégia.

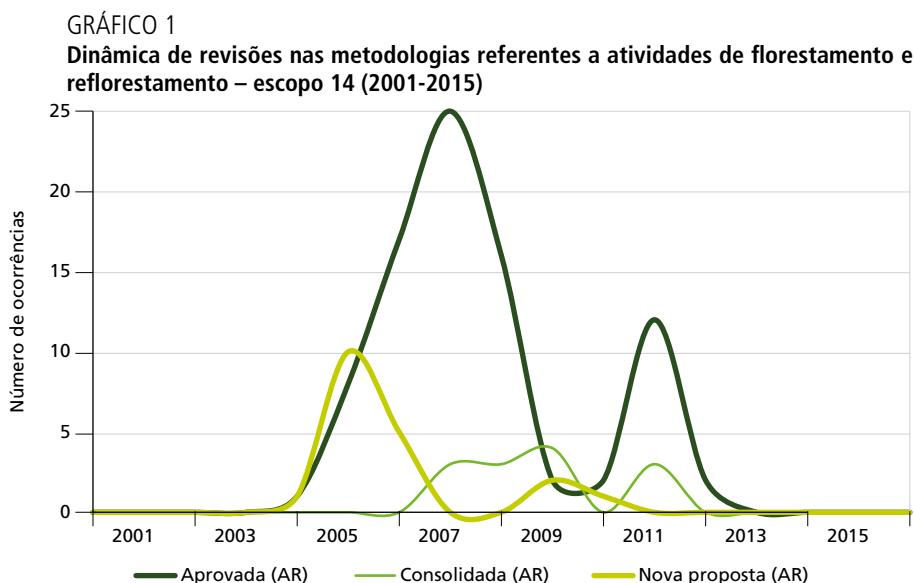
Projetos de grande escala tinham suas metodologias submetidas pelos desenvolvedores de projetos para aprovação do EB. Nesse contexto, este procurava assegurar a viabilidade dos projetos, porém com grande atenção a preceitos que salvaguardassem a integridade ambiental do MDL. Metodologias de pequena escala eram desenvolvidas pelo Painel de Metodologias de forma a atender às prioridades definidas pelo conselho. Em geral, metodologias de pequena escala procuraram priorizar o dinamismo do mecanismo, estimulando projetos menos sofisticados e com menores exigências de monitoramento.

Ao longo do período de operacionalização do MDL, particularmente de 2001 até 2016, os registros de atividade de submissão de novas metodologias, reenvio de metodologias alternativas e registro de metodologias aprovadas, além de consolidadas, refletiram de forma clara as fases e os desafios enfrentados pelo EB na gestão do MDL. O gráfico 1 apresenta a dinâmica de revisões nas metodologias referentes a atividades de florestamento e reflorestamento (escopo 14) de 2001 até 2015.

O gráfico consiste da distribuição de 117 registros, interações observadas no âmbito do EB, incluindo todas as versões de uma mesma metodologia para os agrupamentos de metodologias aprovadas (85 registros), consolidadas (treze registros) e novas metodologias propostas (dezenove registros). Observam-se claramente dois momentos de grande atividade para os registros de metodologias aprovadas.

O primeiro pico ocorre em 2008, quando foram registradas 25 interações. Dentre as quatorze metodologias aprovadas para a área florestal, apenas quatro não passaram por revisão, ao passo que a maioria passou por duas revisões, e duas delas (AR-AM0005 e AR-AM0007) passaram por quatro revisões distintas de versões naquele ano, caracterizando-o como o período com maior número de revisões e também de maior dispersão (variância 1,87) no que se refere a esse aspecto. O segundo pico ocorreu em 2012, com natureza bastante diversa do primeiro, sendo este período mais homogêneo (variância 0,28) quanto ao número de revisões,

em que apenas a AR-AM0014 teve mais de uma revisão e apenas as metodologias AR-AM0003, AR-AM0001 e AR-AM0008 não tiveram revisões.



Fonte: Banco de dados da CQNUMC. Disponível em: <<https://bit.ly/2JRF17b>>. Acesso em: nov. 2017.

Obs.: Os registros foram subdivididos nos agrupamentos aprovada, consolidada e nova proposta.

A intensidade de atividade de revisões em metodologias observadas entre 2005 e 2009 caracteriza a primeira fase do MDL, em que houve grande preocupação por parte do EB com a integridade ambiental do protocolo. As metodologias passaram por várias interações e, em geral, tornaram-se mais complexas na tentativa de assegurar a integridade ambiental do protocolo. O pico dessa atividade foi registrado em 2008 e, praticamente, coincide com a primeira tentativa de simplificação executada pelo EB, por meio do envelopamento de metodologias semelhantes em uma única metodologia consolidada.

O ano de 2012 reflete, contudo, outra realidade, com a percepção de que o MDL havia se tornado demasiadamente complexo, carecendo de simplificações para atrair o interesse do setor privado. Com vistas a reativar o interesse do setor privado pelo MDL, novas modalidades de projetos foram desenvolvidas, entre as quais o MDL programático.

Contudo, mesmo com todo esse esforço, o interesse pelos projetos de florestamento e reflorestamento (escopo 14) não conseguiram mais atrair o interesse do setor privado. A última nova metodologia foi apresentada em 2012 e o último esforço de consolidação de metodologias ocorreu em 2013. Em 2014, as últimas

metodologias relativas a esse setor foram aprovadas pelo EB, não havendo mais atividade desde então, um reflexo da crise eminente, das desconfianças sobre o segundo período de compromisso e do ceticismo dos investidores.

A preocupação do conselho em assegurar a integridade ambiental do protocolo era também fonte de constantes críticas por parte do setor privado. Um dos principais argumentos apresentados dizia respeito ao tempo e ao grande esforço necessário para conseguir a aprovação de uma nova metodologia. Analisando o pico e a amplitude da dinâmica de submissões de novas propostas metodológicas e a dinâmica de revisões de metodologias aprovadas, verifica-se o tempo de aproximadamente dois anos entre a submissão de novas metodologias e o respectivo impacto no conjunto de metodologias aprovadas.

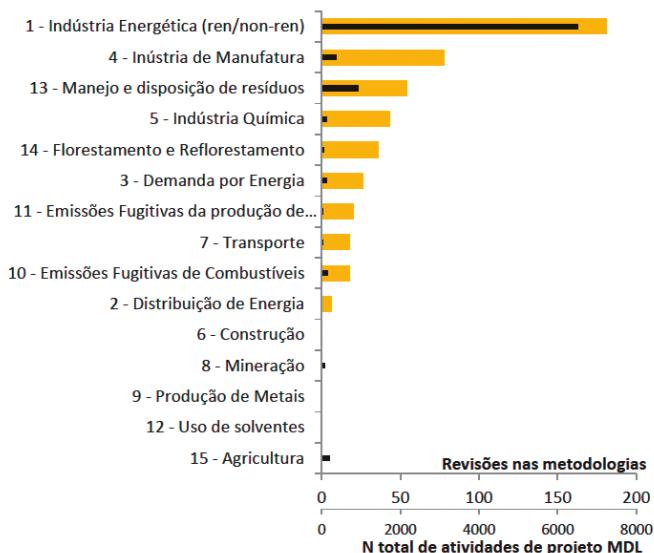
A amplitude da distribuição das amostras aprovada (AR) e nova proposta (AR) é fruto das frequentes alterações nas versões de metodologias já aprovadas, o que indica que, mesmo após a aprovação de uma metodologia, um grande esforço por parte dos desenvolvedores de projeto teve de ser despendido para acompanhá-las. Mudanças frequentes de versões impunham custos financeiros para a readequação de projetos em fase de elaboração e revisões dos planos de monitoramento de projetos já aprovados durante as fases de renovação.

A dinâmica na revisão das metodologias florestais, apresentada no gráfico 1, reflete a forma como o trabalho, tanto do EB quanto dos painéis de metodologias, se tornava paulatinamente mais complexo ao longo dos primeiros anos da implementação do MDL. Entretanto, o grande volume de trabalho e a maior quantidade dos recursos investidos por esses institutos foi direcionado para análises das metodologias dos demais tipos de atividades (escopos setoriais), em razão do interesse do mercado, particularmente nestes escopos: 1 (indústria energética, renovável e não renovável); 13 (manejo e disposição de resíduos); e 4 (indústria de manufatura), respectivamente, conforme apresentado no gráfico 2.

Para os demais escopos setoriais, assim como observado para o escopo 14 (florestamento e reflorestamento), houve grande euforia durante as fases iniciais de implementação do MDL (2002-2008). Contudo, o interesse por projetos foi muito mais expressivo, particularmente para o setor de indústria energética, que responde por 75,1% dos projetos registrados, seguido pelo setor de manejo e disposição de resíduos (10,7%) e indústria de manufatura (4,4%). Atividades relacionadas a florestamento e reflorestamento representam apenas 0,8% das atividades de projeto efetivamente registradas.

GRÁFICO 2

Esforço total de revisões nas metodologias de grande escala por escopo setorial¹ e número total de projetos MDL registrados²



Fonte: Banco de dados da CQNUMC. Disponível em: <<https://bit.ly/2JRF17b>>. Acesso em: nov. 2017.

Notas: ¹ Barra laranja, principal.

² Incluindo grande e pequena escala.

Obs.: Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

O maior interesse observado para os escopos setoriais foi traduzido em uma correspondente maior dinâmica de revisões metodológicas, o que está refletido no gráfico 3. Observa-se, nos demais escopos, uma dinâmica semelhante à observada para o escopo setorial 14 (florestamento e reflorestamento – gráfico 1), até 2013, da implementação dos projetos MDL.

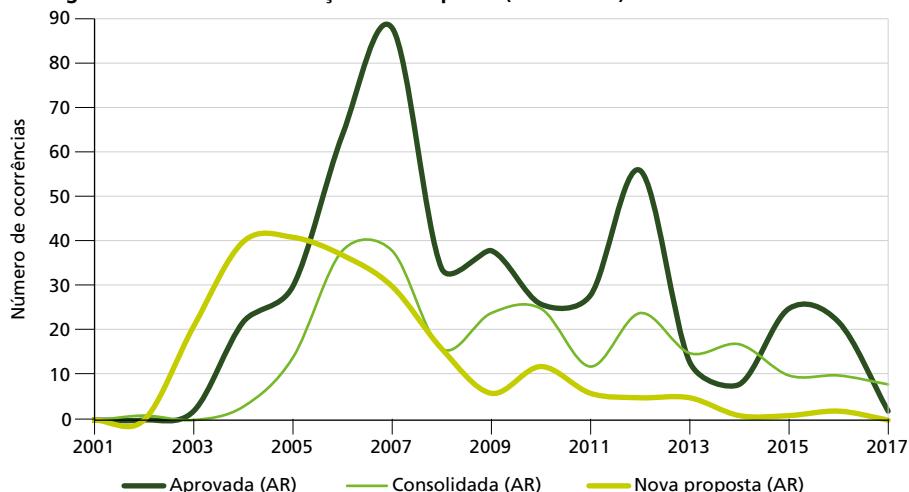
Fica evidente, ao se analisar a dinâmica apresentada no gráfico 3, que após 2008 o EB passou a considerar o potencial impacto negativo que todo o intenso processo de revisões metodológicas produziu e que continuava reverberando na forma de duras críticas, vindas do setor privado, configurando um conjunto de circunstâncias políticas e ceticismo do mercado. Nesse contexto, já em 2009, o conselho passou a fomentar o desenvolvimento de um novo conjunto de consolidação de metodologias de grande escala. Nos anos subsequentes, esse instituto propôs a simplificação de regras e procedimentos para projetos de pequena ou microescala, que, em 2012, refletiram de forma sistemática em revisões metodológicas que visavam à simplificação dos procedimentos para projetos de grande escala.

Nesse período, uma importante investida do EB para universalização do MDL, por meio da promoção de um novo modelo de atividade de projeto MDL,

denominada Programa de Atividades (PA, do inglês PoA), resultou em certa revitalização do mercado e resgatou o interesse por atividades de projeto MDL. A ideia do conselho era fomentar a proliferação de projetos muito pequenos, denominados de Atividades de Projeto Componentes (APCs, do inglês CPAs), que poderiam existir, sem a necessidade de custos de implementação e monitoramento proibitivos, abaixo de um grande “projeto guarda-chuva”, o PA. Desenvolvedores de projeto reagiram positivamente, revertendo em 2010, momentaneamente, a tendência de saturação na proposição de novas metodologias.

GRÁFICO 3

Dinâmica de revisões nas metodologias referentes a atividades de projeto MDL de grande escala – com exceção do escopo 14 (2001-2017)



Fonte: Banco de dados da CNUMC. Disponível em: <<https://bit.ly/2JRf17b>>. Acesso em: nov. 2017.

Obs.: Os registros foram subdivididos nos agrupamentos aprovada, consolidada e nova proposta.

Apesar da boa intenção de todos os atores envolvidos no ciclo de validação de projetos MDL, a onda de otimismo não durou por muito tempo. A conjuntura política complexa com relação à ambição dos países Anexo I para mitigar emissões, o iminente vácuo jurídico do segundo período de compromisso, assim como a condição econômica adversa enfrentada pelas grandes economias são fatores que inviabilizaram que o mercado de carbono se mantivesse pujante.

Não obstante a salutar intenção do EB em estabelecer o PA como modelo de universalização do MDL e dos fatores extrínsecos já apresentados, também fatores intrínsecos ao mecanismo contribuíram para a baixa adoção inicial do programa. Em particular, ressalvas e incertezas legais afugentaram muitas entidades operacionais designadas (EODs), responsáveis por validar os projetos, criando obstáculos para a validação inicial de PAs. A razão da preocupação das EODs reside no fato de terem

de atestar, como parte de sua validação, que as metodologias aplicadas e os planos de monitoramento seriam suficientemente robustos para assegurar a integridade ambiental do protocolo. A natureza pulverizada do MDL programático suscitou preocupação de muitas EODs, que inicialmente não acolheram bem esse tipo de atividade de projeto, dificultando sua rápida adoção.

A fase terminal do MDL, analisada no contexto deste documento, reflete o período que vai de 2013 até 2017. Nesse período, já não foi mais observada atividade no escopo setorial 14 (florestamento e reflorestamento). O cenário político e econômico apresentava-se muito refratário, o que resultou no desinteresse do Esquema de Comércio de Emissões (ECE, do inglês ETS) europeu pela aquisição de novas RCEs, culminando em um processo irreversível de desaquecimento do mercado mundial de carbono.

De certo modo, o MDL foi vítima de seu próprio sucesso, tendo atingido níveis de abatimento de reduções de emissões da ordem de 300 MtCO₂/ano (Grubb, 2016), o que contribuiu para reduzir a demanda do mercado por novos créditos, à luz de um ambiente político pouco amigável ao aumento da ambição em razão do momento econômico desfavorável (crise do *subprime* nos Estados Unidos), o fiasco diplomático da COP-15, em Copenhagen, o posterior contágio da crise para a Europa e, mais recentemente, para países emergentes.

A partir de 31 de dezembro de 2012, quando chegava ao fim o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto e quando o secretariado da CQNUMC terminava de acessar os Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa para atestar o cumprimento das metas estabelecidas em Quioto, concluiu-se que o esforço global dos países Anexo I de abater 2,7 GtCO₂/ano ao longo dos cinco anos de implementação do Protocolo de Quioto encontrava-se adequadamente sob controle para a quase totalidade dos países. As exceções foram os Estados Unidos, que se recusaram a ratificar o acordo, e o Canadá, que se retirou às vésperas do término do primeiro período de compromisso.

Em síntese, cinco fatores preponderantes contribuíram para o cumprimento das metas estabelecidas pelo Protocolo de Quioto: *i*) ações, políticas e planejamento desenvolvidos pelos próprios países; *ii*) os mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto, incluindo o mercado de carbono do MDL; *iii*) a crise econômica do *subprime* nos Estados Unidos; *iv*) o impacto diluidor decorrente da regra de contabilidade no âmbito da chamada bolha do ETS ou bolha da União Europeia; e *v*) o efeito negativo decorrente do chamado ar quente inerente à abrupta ruptura do modelo tecnológico de produção ocorrido nos países da antiga República Socialista Soviética, após o processo da Perestroika, com a adoção de novas e mais eficientes tecnologias.

Paralelamente, preocupado com o impacto negativo no mercado do MDL, o governo brasileiro procurou adotar medidas alternativas para dar alguma sobrevida ao mercado de carbono e uma resposta política às empresas que haviam investido nessa iniciativa. A principal ideia foi a promoção de estratégias internacionais para abatimento voluntário de RCEs, atrelado a algum tipo de certificação de sustentabilidade. No Brasil, essa ideia foi adotada durante os “grandes eventos”, a Rio+20, a Copa do Mundo e a Olimpíada, quando o Ministério do Meio Ambiente (MMA) oferecia o selo de sustentabilidade Baixo Carbono (figura 1) às empresas que se dispusessem a doar suas RCEs.¹⁶

Essa medida paliativa não teve grande adesão internacional e obviamente não foi capaz de reverter a tendência de redução do preço das RCEs no mercado. Com a Negociação do Acordo de Paris e a negociação ainda em curso do novo Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável (MDS, do inglês SDM), pouca energia tem sido dedicada pelas empresas para a expansão de investimentos durante o segundo período de compromisso do MDL.

FIGURA 1
Selo de sustentabilidade Baixo Carbono concedido às empresas que voluntariamente se dispusessem a doar suas RCEs



Fonte: Tolentino (2014).

Obs.: A Portaria MMA nº 70, de 19 de fevereiro de 2014, dispõe sobre o selo de sustentabilidade Baixo Carbono.

16. Para mais informações acerca do cancelamento de RCEs para sua utilização de maneira voluntária, ver capítulo 1 (nota dos organizadores).

7 COMPROMISSOS VOLUNTÁRIOS E SUAS SINERGIAS COM O MDL NO CONTEXTO DO ACORDO DE PARIS

Considerando o cenário atual e a forma como o MDL influenciou a inovação e a sustentabilidade como solução para uma mudança de paradigma de desenvolvimento, o Acordo de Paris impõe-se naturalmente como a próxima etapa natural. O desafio posto para a sociedade é o de planejar e investir em ações e estratégias que precisam ser adotadas o quanto antes, com a finalidade de reduzir a intensidade das emissões de GEEs, e assim proporcionar, no futuro, a estabilização da concentração desses gases, e consequentemente da temperatura média global, em um nível que permita a adequada manutenção dos processos ecológicos, essenciais para a manutenção da vida do planeta. Segundo Wigley (1997), para que tenhamos sucesso, esse esforço precisa ser feito na escala temporal de duas ou, no máximo, três gerações.

Adicionalmente, há que se avaliar o fato de que o enfrentamento da mudança do clima é considerado o maior desafio da sociedade moderna (Bolin, 1985; 2007; Kerr, 1995; Houghton, 1997; Skodvin, 2000). Assim, as atuais providências de mitigação das emissões de GEEs, emissões estas inerentes principalmente ao consumo de combustíveis fósseis nas matrizes de produção de energia, transportes e atividades industriais, não asseguram imediata solução para o problema imposto pela mudança do clima (Lanchbery e Victor, 1995). O Acordo de Paris define que a elevação média da temperatura do planeta deve ser estabilizada em patamar inferior a 2,0 °C. O acordo, contudo, ressalta a urgência do problema e indica, de forma prudente, que deve ser perseguida a meta de estabilização da elevação média da temperatura do planeta em 1,5 °C. Nesse sentido, o Acordo de Paris busca estabelecer um importante marco referencial sobre o limite aceitável para o equilíbrio da concentração de GEEs na atmosfera, e, desse modo, reduz as incertezas apontadas por inúmeros autores na década de 1990 acerca da factibilidade do acordo de clima.

O Acordo de Paris recepciona o MDL e abre, com isso, oportunidade para regulamentações e adaptações futuras. Estabelece também espaço para discussão de novos mecanismos de mercado, em uma clara resposta positiva à ideia de mercados voluntários.¹⁷ Contudo, se no passado os países em desenvolvimento ofereciam boas oportunidades para projetos de mitigação de emissões no contexto do MDL, hoje se preocupam em desenvolvê-los por conta própria, com o foco de cumprir os seus próprios compromissos assumidos voluntariamente nas suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (CNDs, do inglês NDCs).

Ainda é incerto como a regulamentação do Acordo de Paris e do seu MDS contornará o efeito resultante da nova ordem constituída, em que não é mais cristalina a segmentação entre países em desenvolvimento, ofertantes de oportunidades

17. Para mais informações acerca do Acordo de Paris, seus mecanismos, e como eles se relacionam com o MDL, ver capítulo 12 (nota dos organizadores).

para implementação de projetos de mitigação, e países desenvolvidos, com metas de abatimento de emissões e ávidos por adquirir créditos de carbono a custo mais baixo que o investimento necessário para o abatimento de emissões equivalente em seu próprio território.

Independentemente do desenho da implementação do MDS, é certo que as lições apreendidas com o MDL serão cruciais e formarão a base sob a qual o novo mecanismo será desenvolvido. O legado do MDL de fato precisa ser contemplado sob lentes mais angulares, capazes de capturar todos os múltiplos benefícios e cobenefícios resultantes da implementação desse mecanismo.

Pelo menos três vertentes principais poderiam ser caracterizadas como benefícios diretos do MDL no âmbito do Acordo de Paris:

- a difusão do conhecimento, arcabouço legal e governança – envolvendo a formação de recursos humanos capacitados a lidar com a diversidade e as interações de áreas distintas do conhecimento, proporcionando a catalisação de debates acadêmicos e nos diversos âmbitos da sociedade, servindo como indutores do aprimoramento de legislações ambientais e da estruturação de unidades eficientes de governança sobre mudança do clima;
- a priorização do tema ambiental em sistemas corporativos, com estímulo à criação, à adoção e à inovação de sistemas de geração renovável, diversificação da matriz e adoção de preceitos de eficiência energética, sedimentando-se como formas mais eficientes e rentáveis de negócios no setor de geração e uso da energia, a ponto de suplantarem qualquer possibilidade de uso significativo dos combustíveis fósseis, tornando-se o padrão energético e não mais sendo consideradas como energia alternativa; e
- os aprimoramentos citados nas duas vertentes anteriores devem se expressar na forma de marcos legais e de políticas públicas que não só incorporem e estimulem iniciativas sociais e corporativas, mas que também criem meios de implementação que possam ser claramente assimilados como um investimento social que será largamente suplantado pelos benefícios gerados nos diversos setores, como logística, saúde, educação, transporte, indústria e ambiente.

Esses são apenas alguns dos aspectos que podem ser objetivamente atribuídos ao MDL, como parte de seu importante legado, e que se tornam estratégicos para contribuir com o objetivo do Acordo de Paris.

REFERÊNCIAS

- AGARWAL, A.; NARAIN, S.; SHARMA, A. Boiling point: the United Nations Framework Convention on Climate Change/Kyoto Protocol. In: AGARWAL, A.; NARAIN, S.; SHARMA, A. (Eds.). **Global environmental negotiations 1 – green politics**. New Delhi: CSE, 1999.
- BARRETT, S. A theory of full international cooperation. **Journal of Theoretical Politics**, v. 11, n. 4, p. 519-541, 1999.
- BARRETT, S.; STAVINS, R. Increasing participation and compliance in international climate change agreements, international environmental agreements. **International environmental agreements: politics, law and economics**, v. 3, p. 349-376, 2003.
- BOLIN, B. **Bolin report**. Villach Conference, 1985.
- _____. **A history of the science and politics of climate change** – the role of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2007.
- CARSON, R. **Silent spring**. Boston: Houghton Mifflin, 1962.
- GUPTA, J. **The climate change convention and developing countries** – from conflict to consensus? Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1997. (Environment and Policy Series, v. 8).
- _____. **On behalf of my delegation**: a guide for developing country climate negotiators. Washington: Center for Sustainable Development for the Americas, 2000.
- HOUGHTON, J. **Global warming**: the complete briefing. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 1997.
- KERR, R. A. It's official: first glimmer of greenhouse warming seen. **Science**, v. 270, n. 5242, p. 1565-1567, 1995.
- LANCHBERY, J; VICTOR, D. The role of science in the global climate negotiations. In: BERGESEN, H.; PARMANN, G. (Eds.). **Green globe yearbook of international cooperation on environmental and development**. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- LUTZENBERGER, J. A. **Fim do futuro?** Manifesto ecológico brasileiro. Porto Alegre: Movimento, 1980.
- MAKINA, A. Managing climate change: the Africa group in multilateral environmental negotiations. **Journal of International Organizations Studies**, v. 4, p. 36-48, 2013.

MICHAELOWA, A. Climate policy and interest groups – a public choice analysis. **Intereconomics: Review of European Economic Policy**, v. 33, n. 6, p. 251-259, 1998.

MUMMA, A. The poverty of Africa's position at the climate change convention negotiations. **UCLA Journal of Environmental Law and Policy**, v. 19, n. 1, p. 181-210, 2001.

RICHARDS, M. **A review of the effectiveness of developing country participation in the climate change convention negotiations**. London: Overseas Development Institute, 2001. (Working Paper).

SKODVIN, T. The intergovernmental panel on climate change. In: ANDRESEN, S. et al. (Ed.). **Science in international environmental regimes**: between integrity and involvement. Manchester: Manchester University Press, 2000.

TOLENTINO, L. MMA chama empresas para doar créditos de carbono na Copa do Mundo. **MMA Notícias**, 15 abr. 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/1hVB1D7>>.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Executive board annual report 2017** – Clean Development Mechanism. [s.l.]: UNFCCC, 2017.

WCED – WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. **Our common future**. Oslo: United Nations, 1987.

WIGLEY, T. M. L. Implications of recent CO₂ emission-limitation proposals for stabilizations of atmospheric concentrations. **Nature**, v. 390, p. 267-270, 1997.

CAPÍTULO 4

EXPERIÊNCIAS E LIÇÕES DO MDL NO SETOR DE ENERGIA

Adelino Ricardo J. Esparta¹
Karen M. Nagai²

1 O SETOR DE ENERGIA: INTRODUÇÃO

Este capítulo aborda o Mecanismo de Desenvolvimento Límpo (MDL) no contexto energético e inclui os seguintes escopos setoriais apresentados no anexo A do Protocolo de Quioto (UNFCCC, 2015):³

- indústrias de energia (fontes renováveis/não renováveis);
- distribuição de energia;
- demanda de energia;
- transporte; e
- emissões fugitivas de combustível (sólido, óleo ou gás).

Os escopos indicados incluem as seguintes atividades: *i*) geração de energia – isolada ou conectada à rede; *ii*) conexão de sistemas isolados; *iii*) medidas de eficiência energética; *iv*) substituição de combustível ou matéria-prima; *v*) distribuição de energia; *vi*) transporte; e *vii*) emissões fugitivas de combustíveis.

A componente energética é considerada na maior parcela dos projetos de MDL brasileiros registrados. As iniciativas do setor industrial, por exemplo, envolvem a questão energética por meio da substituição de combustíveis – de fósseis para renováveis ou uso de combustíveis menos carbonointensivos, medidas de eficiência energética e geração térmica por meio do uso de combustíveis renováveis (resíduos de atividades florestais e de agricultura) – e serão tratadas neste capítulo. A geração de energia proveniente do tratamento de gases de resíduos não será abordada neste capítulo, mas em outro dedicado ao biogás e ao biometano (*capítulo 5 – Resíduos*).

1. Engenheiro químico. Pesquisador do Centro de Pesquisa para Inovação em Gás Natural da Universidade de São Paulo (RCGI/USP).

2. Gestora ambiental. Colaboradora na Ecopart Assessoria Ltda. (EQAO).

3. Escopos setoriais são categorias de fontes de gases de efeito estufa (GEEs) ou grupos de atividades aplicáveis às atividades de projetos ou programas de atividades de MDL. Baseiam-se em setores e categorias de fontes estabelecidos no anexo A do Protocolo de Quioto. Uma atividade de projeto, ou programa de atividades de MDL, pode ser classificada em mais de um escopo setorial.

2 DIAGNÓSTICO DOS PROJETOS DE ENERGIA REGISTRADOS

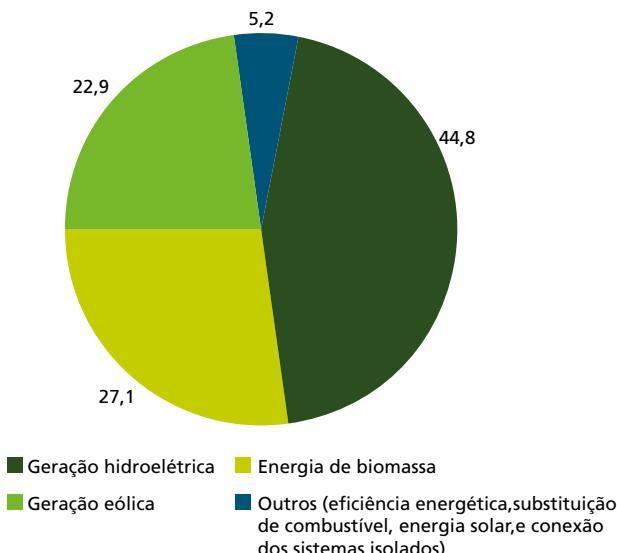
Até junho de 2017, foram registrados 342 projetos de MDL no Brasil, dos quais 210 são projetos que envolvem a geração, a transmissão ou o consumo de energia, sendo 68,6% projetos de grande escala e 31,4% de pequena escala.^{4,5} Com relação aos *programas de atividades* (PoAs), entre os dez registrados no Brasil, sete são projetos de geração de energia renovável e três envolvem recuperação e queima de metano (CH_4), também com fins energéticos.⁶

As tecnologias implantadas no âmbito energético podem ser categorizadas em: *i*) geração de energia elétrica para o Sistema Interligado Nacional (SIN), que inclui a geração eólica, solar, hidrelétrica e termelétrica à biomassa na condição de produtor independente de energia (PIE); *ii*) geração *off-grid* (sistemas isolados), na condição de autoprodutor de energia (APE); *iii*) conexão dos sistemas isolados ao SIN; *iv*) substituição de combustível; *v*) eficiência energética; e *vi*) geração térmica a partir de biomassa.

Dos 210 projetos registrados de energia, 94 são projetos hidrelétricos; 57, eólicos; 48, de biomassa; seis, de substituição de combustível; três, de eficiência energética; um, de conexão dos sistemas isolados; e um, de geração solar (gráfico 1).

GRÁFICO 1

Projetos de MDL registrados no Brasil no contexto energético (mar./2017)
(Em %)



Fonte: Centro de Energia, Clima e Desenvolvimento Sustentável, do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). Disponível em: <<https://goo.gl/HQjdLY>>. Acesso em: 28 mar. 2017.

4. Exceto projetos que envolvem biogás e biometano.

5. Dados obtidos no site do Centro de Energia, Clima e Desenvolvimento Sustentável, do PNUMA. Disponível em: <goo.gl/vr99Rp>. Acesso em: 28 mar. 2017.

6. Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC). Project Search 2017. Disponível em: <goo.gl/y4rrGL>. Acesso em: 30 maio 2017.

Somente um projeto eólico é destinado à geração *off-grid*. O restante dos projetos eólicos, hidrelétricos e solares é conectado ao SIN. No caso dos projetos de biomassa, 39 dos 48 projetos registrados geram eletricidade para a rede; os outros nove projetos envolvem somente energia térmica e/ou troca de combustível.

Com relação às emissões de *reduções certificadas de emissões* (RCEs), dos 122.324 ktCO₂e emitidos, 25.269 ktCO₂e são de projetos de energia (20,7% do total). As RCEs restantes estão divididas em: plantas de ácido nítrico (45,8%); gás de aterro (25,2%); metano evitado de dejetos animais e efluentes (3,5%); reflorestamento (3,5%); redução de emissões de hexafluoreto de enxofre (SF₆) e perfluorcarbonos (PFCs) (1,3%); emissões fugitivas da produção de carvão (0,1%); e substituição e reciclagem de dióxido de carbono (CO₂) (0,01%) (tabela 1).

Apesar de as plantas de ácido nítrico, com cinco projetos, representarem 1,5% dos projetos registrados, são responsáveis por 45,8% dos créditos emitidos, devido ao alto potencial de aquecimento global do óxido nitroso (N₂O).

**TABELA 1
Quantidade e representatividade de projetos de MDL registrados e emitidos – Brasil
(mar./2017)**

Tipo	Projetos registrados	Projetos registrados (%)	Créditos emitidos (kRCE)	Projetos emitidos (%)
Energia	210	61,4	25.269	20,7
Energia de biomassa	48	22,9	9.410	37,2
Conexão dos sistemas isolados	1	0,5	316	1,3
Eficiência energética	3	1,4	353	1,4
Substituição de combustível	6	2,9	712	2,8
Geração hidrelétrica	94	44,8	14.135	55,9
Geração eólica	57	27,1	343	1,4
Geração solar	1	0,5	0	0,0
Outros projetos	132	38,6	97.055	79,3
Total	342	-	122.324	-

Fonte: PNUMA. Disponível em: <goo.gl/ih3zxB>. Acesso em: 28 mar. 2017; United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 2017. Disponível em: <goo.gl/y4rrGL>. Acesso em: 30 maio 2017.

3 PROJETOS CONECTADOS À REDE

3.1 Simplicidade e robustez dos cálculos na metodologia

A partir da análise dos projetos de MDL brasileiros, nota-se expressiva participação de projetos de geração de eletricidade conectados à rede a partir de fontes renováveis de energia. Alguns fatores podem ser citados para essa significativa participação em relação a outras tipologias de projetos.⁷

7. Esta análise não inclui projetos de geração de eletricidade por resíduos de biomassa, uma vez que houve redução significativa de registros desses tipos de projetos a partir de 2006, muito provavelmente devido à substituição, na percepção dos autores, da extremamente simples metodologia AM0015 – Cogeração de bagaço conectado à rede elétrica pela extremamente complexa ACM0006 – Geração de eletricidade e calor de biomassa.

No caso de projetos *greenfield* – ou seja, novas instalações, caso da maior parcela de projetos registrados –, o cenário de linha de base é determinado⁸ como sendo a eletricidade gerada pelo projeto, substituindo eletricidade que seria criada por uma combinação das plantas existentes e de outras que seriam construídas, refletida no fator de emissão do SIN. Assim, os únicos parâmetros necessários para o cálculo das emissões da linha de base e, consequentemente, para a determinação das RCEs são a eletricidade gerada pelo projeto MDL e o fator de emissão do SIN. Os fatores de emissão do SIN são, desde 2007, disponibilizados pela Autoridade Nacional Designada (AND) brasileira (Brasil, [s.d.]).⁹

Até mesmo para os casos de expansão e/ou reforma das plantas de geração, o cálculo permanece muito simples. O cenário de linha de base é identificado por meio da eletricidade gerada pelo projeto antes do MDL. Assim, as reduções de emissão são diretamente determinadas pela diferença entre a geração anterior no cenário de linha de base e a geração com a expansão e/ou reforma. Portanto, a geração adicional com a expansão e/ou reforma multiplicada pelo fator de emissão de CO₂ da rede resulta nas emissões da linha de base proporcionadas pelo projeto.

Dessa forma, o cenário de emissões da linha de base é facilmente definido pela metodologia, e a contabilização das reduções de emissão depende – quase que exclusivamente – da geração de energia despachada para a rede, que é monitorada pelos participantes de projetos (PPs).

3.2 Plano de monitoramento sem procedimentos alheios à operação

Todas as informações de geração de energia e sua confiabilidade, bem como a conformidade da operação das plantas, são exigidas durante a validação/verificação do projeto. Dessa forma, dados de geração de eletricidade, calibração de medidores, licença de operação, entre outros, são facilmente obtidos, uma vez que fazem parte das rotinas de operação dos projetos, sem a necessidade de instalação de equipamentos de monitoramento adicionais, de trabalho de terceiros, de treinamento especializado de operadores ou de alteração da rotina de trabalho da planta.

Adicionalmente, o monitoramento da eletricidade realizado pelos PPs pode ser facilmente auditado com dados de terceiros. É o caso da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE),¹⁰ via Sistema de Coleta de Dados de Energia (SCDE) *on-line*, ou, ainda, dos dados da concessionária/distribuidora de energia

8. ACM0002 – Metodologia consolidada de grande escala para geração de eletricidade conectada à rede proveniente de fontes renováveis e AMS-I.D – Metodologia de pequena escala para geração de eletricidade renovável conectada à rede. Versões mais recentes encontram-se no *link* disponível em: <<https://goo.gl/jN2PrN>>.

9. Na página de internet da AND brasileira estão disponíveis os fatores de emissão da margem de construção e operação desde 2006. Esses fatores são calculados por meio do método de despacho (horário) e do método simples ajustado.

10. A CCEE é uma instituição criada em 2004, em substituição ao Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE), como resultado do novo marco do setor elétrico brasileiro. É responsável pela gestão da comercialização de energia elétrica no sistema interligado.

local, para citar apenas algumas das evidências e documentos oficiais mais comumente utilizados para confirmar essa informação.

Há exemplos de projetos que, por restrições físicas e financeiras para a implementação do monitoramento adicional exigido pelo MDL, se tornaram inviáveis. Para citar um exemplo, a metodologia AMS-II.E – Medidas de eficiência energética e troca de combustível em edifícios exige o monitoramento por medida de eficiência energética, que não pode ser simplesmente contabilizada diretamente do consumo de energia elétrica, por incluir ações que podem ter algum grau de subjetividade sobre a influência direta do projeto de MDL, como a melhoria de gestão de operação e a manutenção por meio da adoção de mudanças de procedimentos, do estabelecimento de melhores práticas, da substituição de lâmpadas, entre outros. A dificuldade em atribuir inequivocamente toda redução de consumo de eletricidade diretamente às ações do projeto de MDL e a dificuldade de monitoramento por medida implementada foram a razão alegada para rejeitar projetos de eficiência energética em uma rede de supermercados envolvendo 94 lojas distribuídas em sete estados brasileiros.¹¹

No caso da geração de eletricidade conectada à rede, não há dificuldades de atribuição de melhorias, tampouco a necessidade de procedimentos alheios à operação normal dos projetos, o que, consequentemente, simplifica o trabalho e reduz custos de implementação, operação e transação dos projetos.

3.3 Independência da participação de terceiros

Pelo porte dos projetos de geração de energia elétrica conectados à rede, frequentemente não há necessidade de grande variedade de ações de monitoramento, que podem encarecer muito os custos de operação. Exemplo dessas ações pode ser observado em projetos de microescala (projetos de eficiência energética ou geração de eletricidade de porte residencial – *households*), quando ações de monitoramento/acompanhamento da operação de cada equipamento devem ser programadas individualmente, ainda que exista a possibilidade de amostragens. Assim, os PPs de geração de energia não dependem da confirmação e/ou troca de informações com terceiros, que podem gerar a necessidade de procedimentos adicionais, como assinatura de contratos individuais e manutenção preventiva de forma pulverizada. Nos casos de geração de eletricidade de porte residencial, por exemplo, para desenvolver o processo do MDL, são necessárias a participação e a consulta individuais a vários participantes, o que burocratiza e eleva os custos de desenvolvimento do projeto.

11. Disponível em: <<https://goo.gl/8Ey1rd>>. Acesso em: 16 jun. 2017.

Em resumo, é bastante razoável assumir que o cálculo de redução de emissões e procedimentos mais simplificados para a comprovação do cenário de linha de base, a realização do monitoramento sem a necessidade de adotar procedimentos e/ou equipamentos adicionais, bem como a independência da participação de terceiros, contribuíram para o desenvolvimento mais intenso de projetos de MDL de geração de energia elétrica conectados à rede.

4 EVENTOS RELEVANTES PARA O DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS MDL NO SETOR DE ENERGIA NO BRASIL

4.1 Revisão e consolidação de metodologias: os projetos de biomassa e cogeração

O Brasil tem um significativo potencial de geração de eletricidade para a rede com o uso de resíduos de biomassa, mas há ainda muitas barreiras para maior desenvolvimento do setor. De certa forma, o MDL ajudou, durante algum período, na viabilização desses projetos. Mas essa tipologia de projetos é um exemplo de como revisões frequentes de metodologias de cálculo e exigências um tanto acadêmicas – em outras palavras, pouco relacionadas à realidade da operação de projetos reais – podem influenciar o desenvolvimento do setor. Devido à importância da cogeração com biomassa para o Brasil, participantes de alguns projetos brasileiros propuseram e conseguiram a aprovação, em setembro de 2004, da metodologia de grande escala AM0015, especificamente para uso de bagaço de cana na geração de eletricidade para a rede. A metodologia era extremamente simples e muito similar às empregadas para geração por hidrelétricas e aerogeradores. Enquanto a AM0015 foi válida – solicitações de registro foram permitidas até 25 de dezembro de 2005; ou seja, em um período de aproximadamente quinze meses –, 24 projetos de grande escala foram registrados utilizando-a. A AM0015 foi substituída pela metodologia consolidada ACM0006, muito mais minuciosa e com a introdução de várias restrições complexas, por exemplo, a eficiência dos múltiplos usos dos resíduos de biomassa.

Desde sua adoção, a metodologia ACM0006 foi se tornando cada vez mais complexa por adotar diferentes tipos de cenários teóricos para geração de eletricidade, calor/vapor, energia mecânica, biomassa e biogás. Atualmente, a ACM0006 possui setenta páginas, sem considerar as ferramentas correlatas nas quais a metodologia se apoia.

Desde então, 64 documentos de concepção de projetos foram publicados e iniciaram a validação no Brasil, mas apenas dois projetos de cogeração conseguiram o registro, um em 2007 e outro em 2011, e outros dois foram rejeitados – em 2008 e 2009. Dos 24 projetos registrados com AM0015, somente seis renovaram o período de créditos com o uso da ACM0006.

O setor cresceu no período, mas ainda mantém um grande potencial não realizado, e o MDL – ainda que faça sentido – infelizmente não representa mais um incentivo realista para o setor.

4.2 Incertezas metodológicas e pressões de grupos de interesse: grandes hidrelétricas – adicionalidade e reservatórios

A discussão sobre adicionalidade de empreendimentos hidrelétricos de grande escala sempre esteve presente no MDL. Afirmar que projetos hidrelétricos de grande porte são adicionais sempre causou desconforto em muitos *stakeholders*.¹²

Por sua vez, a *ferramenta para avaliação e demonstração da adicionalidade* foi desenvolvida na tentativa de demonstrar objetivamente se determinado projeto é adicional ou não. No caso de projetos de energia, que recebem outras receitas além dos possíveis créditos de redução de emissões e que poderiam ser desenvolvidos por qualquer outro desenvolvedor, a demonstração factível da adicionalidade é essencialmente realizada por meio da análise financeira. A outra opção é a análise de barreiras, mas esta praticamente não é utilizada, pela extrema subjetividade e impossibilidade de ser comprovada na prática. Assim, a ferramenta de adicionalidade pode ser considerada uma boa ferramenta, no sentido de que determina meios para se definir: *i*) quais as alternativas realistas à implementação do projeto; *ii*) os projetos pioneiros e o que é prática comum de mercado; *iii*) as barreiras enfrentadas pelos projetos; e *iv*) a atratividade financeira do projeto e alternativas.

Logicamente, é bem pouco provável que um empreendedor invista em um projeto pouco atrativo financeiramente e que dependa exclusivamente de um financiamento tão incerto quanto o da comercialização de créditos de redução de emissões; por isso, a ferramenta para avaliação de adicionalidade visa descrever os passos para uma análise racional, e é, na opinião dos autores, uma boa forma para avaliação da adicionalidade de projeto sob o ponto de vista teórico. Naturalmente, há discussões sobre sua eficácia, mas os autores consideram que a aplicação de um conceito que pode ser muito subjetivo e em essência exclusivamente teórico (cenário da ausência do projeto é *contrafactual*) tem obrigatoriamente que assumir algumas flexibilidades, exatamente o que acontece na supracitada ferramenta, por exemplo, reconhecendo-se que um investidor racional – ao comparar duas alternativas economicamente viáveis – optaria por aquela que fosse financeiramente mais atrativa. Ou seja, o projeto não precisa ser necessariamente inviável e se tornar viável exclusivamente pelo faturamento com o fluxo financeiro dos créditos de redução de emissões para ser adicional.

12. Atores envolvidos direta ou indiretamente pela implementação do empreendimento.

BOX 1**Comentários de consulta pública para MDL de hidrelétricas**

No processo de consulta aos *stakeholders* na fase de validação, hidrelétricas de grande porte – como a usina hidrelétrica (UHE) Santo Antônio, a UHE Teles Pires e a UHE Jirau – receberam diversos comentários negativos relativos à adicionalidade, às emissões de reservatório, aos impactos ambientais e ao processo de licenciamento no Brasil.¹ Os PPs responderam a todos os comentários recebidos com base na metodologia ACM0002, procedimentos e ferramentas aprovadas pelo Conselho Executivo do MDL para que os projetos fossem validados. Mesmo tendo recebido críticas aparentemente severas, tais projetos foram registrados como MDL. Na opinião dos autores, essencialmente porque as críticas se focaram muito mais em processos e em reguladores, por exemplo, ao questionar a eficácia da ferramenta de adicionalidade, do que nas características dos projetos em si.

Elaboração dos autores.

Nota: ¹Por exemplo, os comentários sobre o projeto da UHE Santo Antônio estão no *link* disponível em: <goo.gl/Apf91Q>. A resposta dos PPs encontra-se no *link* disponível em: <goo.gl/isEmZH>. Acesso em: 30 abr. 2018.

A hidroeletricidade tem importância muito grande para o setor elétrico brasileiro. Entretanto, somente projetos fio d'água ou implantados em reservatórios já existentes eram elegíveis nas primeiras metodologias relacionadas a hidrelétricas. O conceito de *fio d'água* no âmbito do MDL nunca foi precisamente definido, mas isso não impediu o registro de treze projetos no Brasil em 2006. No entanto, o potencial para projetos de MDL em hidrelétricas com novos reservatórios e não fio d'água sempre existiu. Mas foi somente a partir da versão 6 da metodologia ACM0002, em julho de 2006, que hidrelétricas com novos reservatórios se tornaram elegíveis no mecanismo, por meio da introdução do conceito de densidade de potência, derivado de estudos de referência brasileiros (Brasil, 2006).

Para atividades de projeto de energia hidrelétrica que resultam em reservatórios únicos ou múltiplos, os seguintes critérios devem ser observados:

- a metodologia não é aplicável se a densidade de potência da atividade do projeto for menor ou igual a 4 W/m²;
- as emissões de CH₄ e CO₂ do reservatório devem ser consideradas se a densidade de potência da atividade do projeto for maior que 4 W/m² e menor ou igual a 10 W/m²; e
- as emissões do reservatório de água são definidas como zero se a densidade de potência da atividade do projeto for maior que 10 W/m².

O primeiro projeto brasileiro claramente não fio d'água foi registrado em maio de 2008 (Complexo Energético Fundão Santa Clara – CEFSC), que inclui hidrelétrica com densidade de potência de 6,13 W/m². Vários outros foram registrados desde então.

Os valores-limite de densidade de potência e de emissões foram definidos a partir da recomendação de elegibilidade do Painel de Metodologias do MDL (UNFCCC, 2006b). Partindo-se de dados empíricos de reservatórios brasileiros, foram apresentadas estimativas para reservatórios hipotéticos com 10 W/m² de densidade de potência e

60% de fator de capacidade, o que resultou em faixa de emissões de 20,14 a 76,40 kgCO₂eq/MWh. A partir desses números, o Conselho Executivo do MDL decidiu de maneira conservadora adotar emissões de 90 kgCO₂eq/MWh para reservatórios com densidade de potência maior que 4 W/m² e menor ou igual a 10 W/m².

A fim de confirmar o conservadorismo do procedimento previsto na metodologia de MDL aprovada, a tabela 2 foi preparada utilizando-se os mais recentes dados de compilação da literatura disponíveis para UHEs brasileiras (Demarty e Bastien, 2011).

TABELA 2
Emissões de gases de efeito estufa (GEEs) de UHEs

Barragem / reservatório	Emissões totais anuais	Idade do reservatório	Área do reservatório	Capacidade instalada	Densidade de potência	Fator de emissão anual do reservatório
	(10 ⁶ tCO ₂ eq)	(anos)	(km ²)	(MW)	(W/m ²)	(gCO ₂ eq/m ²)
Miranda	0,15	1	70	408	5,83	2,14
Serra da Mesa	2,14	1	1.784	1.275	0,71	1,20
Xingo	0,16	4	60	3.000	50,00	2,67
Tucurui	28,73	5	2.875	8.370	2,91	9,99
Segredo	0,09	6	82	1.260	15,37	1,10
Itaipu	0,20	7	1.350	12.600	9,33	0,15
Samuel	2,60	11	560	216	0,39	4,64
Balbina	2,43	16	2.360	250	0,11	1,03
Barra Bonita	0,57	35	334	141	0,42	1,71
Três Marias	4,21	36	1.155	396	0,34	3,65

Fonte: Demarty e Bastien (2011).

Elaboração dos autores.

A partir dos números disponíveis, fica claro que, em determinadas circunstâncias, há o potencial para grandes quantidades brutas de GEEs. Não obstante, todas as plantas com emissões brutas altas de CO₂ não seriam elegíveis no âmbito do MDL, pois suas densidades de potência são todas menores que 4 W/m² – destacadas em vermelho na tabela 2.

Utilizando-se dados de geração de 2012, é possível estimar o fator de emissão das usinas da tabela 2 elegíveis no MDL (tabela 3). Deve-se observar que o cálculo é realizado usando-se emissões brutas, sem distinção entre emissões devido ao reservatório e emissões naturais. A partir dessas estimativas, fica muito clara a razoabilidade e, em alguns casos, o excesso de conservadorismo dos limites empregados em projetos de MDL.

TABELA 3
Estimativa do fator de emissão das usinas elegíveis no MDL (2012)

Barragem/ reservatório	MWh total em 2012	Área (m ²)	Emissão total 2012 (tCO ₂ e)	Densidade de potência (W/m ²)	Fator de emissão (kgCO ₂ e/MWh)
Miranda	2.096.372	70.000.000	150.000	5,83	71,55
Xingó	19.673.435	60.000.000	160.000	50,00	8,13
Segredo	5.993.278	82.000.000	90.000	15,37	15,02
Itaipu	89.204.754	1.350.000.000	200.000	9,33	2,24

Fonte: Demarty e Bastien (2011); ONS (2012).

Elaboração dos autores.

A partir dos resultados, pode-se concluir que a metodologia aprovada ACM0002 é conservadora com relação às emissões de reservatórios para a grande maioria dos casos elegíveis.

No entanto, é preciso reconhecer que esforços adicionais são necessários para elaborar um protocolo de medição robusto, com o objetivo de estimar com mais precisão as emissões de GEEs de corpos d'água.

O mercado, por sua vez, é quem define os critérios para a compra de créditos de carbono de empreendimentos hidrelétricos de grande escala. Assim, ainda que projetos de grande porte gerem créditos, se não houver compradores para esses créditos, o incentivo não existirá na prática.

Em 2007, os desenvolvedores de projetos hidrelétricos e compradores de créditos de carbono passavam por incertezas regulatórias da União Europeia (UE) sobre a elegibilidade dos créditos gerados por hidrelétricas com potência instalada acima de 20MW. Na época, houve rumores sobre a proibição da comercialização desses créditos no mercado europeu, o que paralisou várias negociações em curso.

Em 2008, a UE começou a exigir que projetos com capacidade instalada acima de 20MW fossem avaliados segundo os critérios da Comissão Mundial de Barragens (WCD – em inglês, World Commission on Dams),¹³ para que os créditos gerados por esses projetos se tornassem elegíveis no Regime de Comércio de Licenças de Emissão da UE (EU Emissions Trading Scheme).¹⁴ Da mesma forma, compradores no mercado voluntário também começaram a exigir tal certificação.

13. A WCD possui sete princípios: *i)* aceitação pública e consulta aos stakeholders; *ii)* avaliação de opções abrangentes; *iii)* avaliação das barragens existentes; *iv)* sustentabilidade de rios e meios de subsistência; *v)* reconhecimento de direitos e benefícios compartilhados; *vi)* garantia da conformidade; e *vii)* compartilhamento dos rios para paz, desenvolvimento e segurança (WCD, 2000).

14. Programa obrigatório de limitação e comércio de emissões que permite o uso de créditos de carbono dos mecanismos do Protocolo de Quioto. Disponível em: <goo.gl/uepkj6>. Acesso em: 16 jun. 2017.

BOX 2

Cálculo de emissões de reservatórios

As emissões do projeto a partir de reservatórios de água são calculadas conforme a seguinte equação:¹

$$PE_{HP,y} = \frac{EF_{Res} \times TEG_y}{1000} \quad (1)$$

Em que:

$PE_{HP,y}$ Emissões do projeto a partir de reservatórios de centrais hidrelétricas no ano y (tCO₂e);

EF_{Res} Fator de emissão padrão para emissões a partir de reservatórios de centrais hidrelétricas; a saber, 90 kg CO₂e/MWh;

TEG_y Eletricidade total produzida pela atividade do projeto, incluindo-se a eletricidade fornecida à rede e a eletricidade dada às cargas internas, no ano y (MWh).

A densidade de potência da atividade do projeto é determinada pela equação a seguir:

$$PD = \frac{Cap_{PJ} - Cap_{BL}}{A_{PJ} - A_{BL}} \quad (2)$$

Em que:

PD Densidade de potência da atividade do projeto, em W/m²;

Cap_{PJ} Capacidade instalada da central hidrelétrica após a implementação da atividade do projeto (W)

Cap_{BL} Capacidade instalada da central hidrelétrica antes da implementação da atividade do projeto (W). Para novas centrais hidrelétricas, esse valor é zero;

A_{PJ} Área dos reservatórios únicos ou múltiplos medida na superfície da água, após a implementação da atividade do projeto, quando o reservatório estiver cheio (m²);

A_{BL} Área dos reservatórios únicos ou múltiplos medida na superfície da água, antes da implementação da atividade do projeto, quando o reservatório estiver cheio (m²). Para novos reservatórios, esse valor é zero.

Apesar de a determinação da metodologia para o parâmetro A_{BL} ser zero para novos reservatórios, alguns projetos foram registrados descontando-se o leito do rio. Assim, A_{BL} é a área superficial do rio antes da implementação do projeto, e, portanto, a área considerada para efeitos de cálculo de densidade de potência é a diferença entre a área de reservatório e a área da calha do rio existente. Essa abordagem se baseia no esclarecimento fornecido pelo Conselho Executivo do MDL, no qual se lê: "para calcular a densidade de potência, a equação correta será a capacidade energética aumentada dividida pela área inundada aumentada medida na superfície da água" (tradução nossa).²

Elaboração dos autores.

Notas: ¹ ACM0002 – Metodologia consolidada de grande escala – geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis. Versão mais recente disponível em: <goo.gl/FcfGQD>.

² Pedido de esclarecimento para metodologia de MDL aprovada de grande escala: AM_CLA_0049 – calculation of power density. Disponível em: <goo.gl/KQuzLu>. Acesso em: 20 dez. 2017.

4.3 Ausência de informação publicamente disponível e diferenças de interpretação de metodologias: fator de emissão de CO₂ da rede/fator de emissão do sistema interligado

Desde os primeiros momentos do desenvolvimento de projetos de MDL no setor de energia no Brasil, estava claro que projetos de geração de eletricidade por fontes renováveis desempenhariam um papel importante.

Mas de partida havia grande dificuldade para esses projetos, a saber, como calcular o fator de emissão do SIN. Já no início dos anos 2000, foram publicados artigos sobre o assunto especificamente para o Brasil (Esparta, Atala Junior e Martins, 2001; Esparta e Martins, 2002). Entretanto, isso somente foi parcialmente resolvido com a publicação das primeiras metodologias aprovadas para o setor: para projetos de pequena escala, a versão 2 da AMS-I.D, em dezembro de 2003; e para projetos de grande escala, a AM0015 e a ACM0002, ambas em setembro de 2004.

Para todas as metodologias, realiza-se o cálculo do fator de emissão de sistemas interligados, utilizando-se os conceitos de margem de operação e margem de construção, introduzidos para o sistema brasileiro por Meyers *et al.* (2000) e mais elaborado por Sathaye *et al.* (2002). A ideia é que, ao adicionar-se uma nova usina de geração de eletricidade ao parque instalado, haverá impacto na operação (a eletricidade com o maior custo de operação, que representa a margem de operação, será deslocada) e na construção de novas usinas (a tendência de construção observada nos últimos anos, a margem de construção, será alterada).

A partir da publicação das metodologias, algumas empresas privadas buscaram informação publicamente disponível, e, em um trabalho coletivo, obtiveram e disponibilizaram os primeiros fatores de emissão do período 2004-2006 para o sistema interligado brasileiro. Alguns projetos foram aprovados ao se utilizarem esses fatores de emissão. O primeiro projeto foi registrado em janeiro de 2006, e, ao final do primeiro semestre de 2006, já havia trinta projetos de geração de eletricidade por fontes renováveis registrados.

Entretanto, a partir do segundo semestre de 2006, divergências de interpretação entre a AND brasileira, a Comissão Intergovernamental de Mudança Global do Clima (CIMGC) e os proponentes de projeto sobre quais métodos utilizar para o cálculo da margem de operação – a CIMGC exigia a utilização de método de análise dos dados horários de despacho, que necessitam de informação não publicamente disponível – e quais as fronteiras do sistema aplicáveis (S, SE-CO, N e NE para a CIMGC e S-SE-CO e N-NE para os proponentes de projeto) dificultaram durante algum tempo a aprovação de projetos no setor.

A partir do início de 2007, a CIMGC iniciou a publicação de fatores de emissão, de acordo com as premissas consideradas mais apropriadas pela própria comissão (margem de operação por dados de despacho e quatro sistemas elétricos). Mesmo assim, essas premissas foram quase que imediatamente questionadas por PPs, que optaram por utilizar dados 100% publicamente disponíveis. O assunto só foi definitivamente resolvido após audiência pública, realizada em dezembro de 2007, que resultou finalmente na publicação da Resolução CIMGC nº 8,¹⁵ que definiu o SIN como sistema único e aceitou outros métodos de cálculo para a margem de operação preparados por participantes de projetos.

15. Resolução nº 8, da CIMGC, de 26 de maio de 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/yxZ64S>>. Acesso em: 22 dez. 2017.

As discussões sobre o fator de emissão são exemplo da insistência e da perseverança dos PPs, que conseguiram obter os fatores de emissão publicados em métodos, além dos prescritos inicialmente pela AND. Tais discussões, suas repercuções e o aprendizado sobre como tratar visões diferentes da iniciativa privada e do regulador governamental fazem parte do legado do MDL para projetos de energia conectados à rede.

4.4 Os projetos Proinfa e a titularidade governamental dos créditos

O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (Proinfa) – criado pela Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002 – teve o objetivo de aumentar a participação de fontes alternativas renováveis (pequenas centrais hidrelétricas – PCHs, usinas eólicas e empreendimentos termelétricos a biomassa) na produção de energia elétrica, privilegiando empreendedores que não tinham vínculos societários com concessionárias de geração, transmissão ou distribuição.¹⁶ A lei que criou o programa não previa titularidade de possíveis créditos de carbono. Entretanto, na sua regulamentação, pelo Decreto nº 5.025, de 30 de março de 2004, a redução de emissão de GEEs nos termos do Protocolo de Quioto foi explicitada como um dos objetivos do programa, e recursos financeiros da conta Proinfa seriam alocados para a empresa Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobras), com o objetivo de obter eventuais benefícios financeiros do MDL.¹⁷ Alguns PPs com unidades de geração no programa procuraram registrar seus projetos no mecanismo sem a participação direta do governo federal. A grande maioria dos que tentaram foi duramente questionada sobre a titularidade dos RCEs, mas alguns poucos¹⁸ conseguiram o registro. Mas, apesar do desejo do governo federal e do grande esforço em recursos humanos e financeiros, a Eletrobras encontrou enormes dificuldades para o registro dos projetos do Proinfa no MDL. Somente em outubro de 2012, quatro grupos de projetos de PCHs e parques eólicos iniciaram o processo de validação, mas, até dezembro de 2017, nenhum projeto havia obtido o registro, e, consequentemente, o possível benefício financeiro do mecanismo foi perdido. A experiência mereceria discussão mais aprofundada – que, infelizmente, não será possível desenvolver aqui –, para entender com precisão as dificuldades e os problemas e, finalmente, tentar evitá-los em situações futuras similares.

16. Disponível em: <<http://www.aneel.gov.br/proinfa>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

17. Por exemplo, o Proinfa 2013, produzido pela empresa Eletrobras (2012), indica cobertura específica para o desenvolvimento das atividades voltadas à obtenção de créditos de carbono do programa, no valor de pouco mais de R\$ 20,6 milhões.

18. Por exemplo, a usina termelétrica (UTE) Cerradinho, a UTE Coruripe, central geradora eólica (CGE) Água Doce, PCH Aquarius e CGE Osório.

5 SETOR ELÉTRICO

Para avaliar o impacto do MDL no setor elétrico, foram analisados os empreendimentos que entraram em operação e que foram registrados nesse mecanismo. Para tal análise, valem as observações descritas a seguir.

- 1) A entrada de operação dos empreendimentos baseou-se no Banco de Informações de Geração (BIG), da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel); dados coletados em 6 de junho de 2017.
- 2) Foram considerados somente empreendimentos que entraram em operação na condição de PIE. Portanto, não entraram na análise projetos de central geradora hidrelétrica (CGH), central geradora solar fotovoltaica (UFV) e usina termonuclear (UTN), uma vez que são tratados como APEs, fornecedores de serviço público (SP) e/ou registro (REG).
- 3) O MDL teve o primeiro projeto registrado em 18 de novembro de 2004.¹⁹ Contudo, há projetos de MDL registrados que iniciaram operação a partir de 2000, pois havia a possibilidade de obtenção de créditos retroativos para projetos submetidos ao registro até 31 de março de 2007 (UNFCCC, 2006a).
- 4) Há projetos de MDL que entraram em operação antes de 2000, e, portanto, seu registro no mecanismo refere-se a projetos de expansão e/ou reforma, como a maior parte dos projetos de cogeração com bagaço de cana-de-açúcar. Assim, apesar de a Aneel indicar que determinada usina entrou em operação em 1994, por exemplo, o projeto MDL trata da expansão e/ou reforma realizada pelo empreendedor pós-2000.
- 5) Não foram incluídos projetos MDL de geração de eletricidade por biogás, uma vez que não foi possível correlacionar os empreendimentos identificados na Aneel com os projetos registrados na página de internet da UNFCCC. Ademais, essa tipologia de projeto será tratada no capítulo 5 (*Resíduos*).

Uma vez que o primeiro projeto de MDL foi registrado no final de 2004, foram analisados os dez anos anteriores e posteriores a 2005, com o objetivo de tentar abstrair o impacto do mecanismo no setor. No período 1996-2005, entraram em operação 164 empreendimentos na condição de PIE, dos quais 42 foram registrados no MDL – ou seja, 25,6% do total (tabela 4).

19. O primeiro projeto registrado no MDL foi o Projeto NovaGerar (projeto de energia a partir de gases de aterro sanitário). Disponível em: <goo.gl/CYdvYx>.

Considerando-se o período 2006-2015, 742 empreendimentos entraram em operação, dos quais 221 são projetos de MDL – isto é, 29,8% do total (tabela 4).

TABELA 4

Quantidade de empreendimentos que entraram em operação por fonte e representatividade do MDL (1996-2005/2006-2015)

Período	1996-2005			2006-2015		
	Fonte	Empreendi-mentos que entraram em operação	Projetos de MDL	MDL (%)	Empreendi-mentos que entraram em operação	Projetos MDL
UTE ¹	89 ²	17	19,1	180 ³	4	2,2
PCH	48	22	45,8	223	78	35,0
UHE	25	3	12,0	36	8	22,2
EOL ⁴	2	0	0,0	301	131	43,5
Total	164	42	25,6	740	221	29,9

Fontes: Aneel. Disponível em: <<https://goo.gl/oGuhgT>>; UNFCCC (2017). Disponível em: <<http://goo.gl/y4rrGL>>. Acesso em: 30 maio 2017. Elaboração dos autores.

Notas: ¹ Usina termelétrica.

² Dos quais 38 são renováveis (bagaço de cana, resíduos florestais e casca de arroz).

³ Dos quais 125 são renováveis (bagaço de cana, resíduos florestais, casca de arroz, capim elefante e biogás de resíduos sólidos urbanos).

⁴ Central geradora eólica.

Como projetos que iniciaram operação a partir de 2000 puderam requerer créditos retroativos, foi realizada outra análise admitindo-se o período anterior e posterior a 2000. Considerando-se o período 1990-1999, 42 empreendimentos entraram em operação, dos quais cinco UTEs foram registradas no MDL, devido a projetos de reforma e expansão (11,9% do total). Por sua vez, no período seguinte (2000-2009), 332 empreendimentos iniciaram suas operações, dos quais 76 foram registrados no MDL – ou seja, 22,9% do total (tabela 5).

No período 2000-2009, seis projetos foram rejeitados (dois termelétricos, três PCHs e um hidrelétrico de grande escala) e dois projetos retirados (ambos hidrelétricos).

Vale ressaltar que o setor elétrico passou por profundas reestruturações no período 1990-2000, com a criação de instituições, a desverticalização do setor e a separação dos segmentos de geração, transmissão e comercialização, bem como programas de privatização, para citar apenas algumas das mudanças. Os resultados dessas iniciativas são claramente observados com a análise da quantidade de empreendimentos com operação iniciada de 1990 a 1999 (42 empreendimentos) e entre 2000 e 2009 (332 empreendimentos).

TABELA 5

Quantidade de empreendimentos que entraram em operação por fonte e representatividade do MDL (1990-1999/2000-2009)

Período	1990-1999			2000-2009			
	Fonte	Empreendimen-	Projetos de MDL	MDL (%)	Empreendimen-	Projetos de MDL	MDL (%)
		tos que entraram			tos que entraram		
UTE	24 ⁽¹⁾		5	20,8	137 ⁽²⁾	21	15,3
PCH	11		0	0,0	134	47	35,1
UHE	5		0	0,0	35	6	17,1
EOL	2		0	0,0	26	2	7,7
Total	42		5	11,9	332	76	22,9

Fontes: Aneel. Disponível em: <<https://goo.gl/oGuhgT>>; UNFCCC (2017). Disponível em: <goo.gl/y4rrGL>. Acesso em: 30 maio 2017. Elaboração dos autores.

Notas: ¹ Dos quais dezesseis são renováveis (bagaço de cana e resíduos florestais).

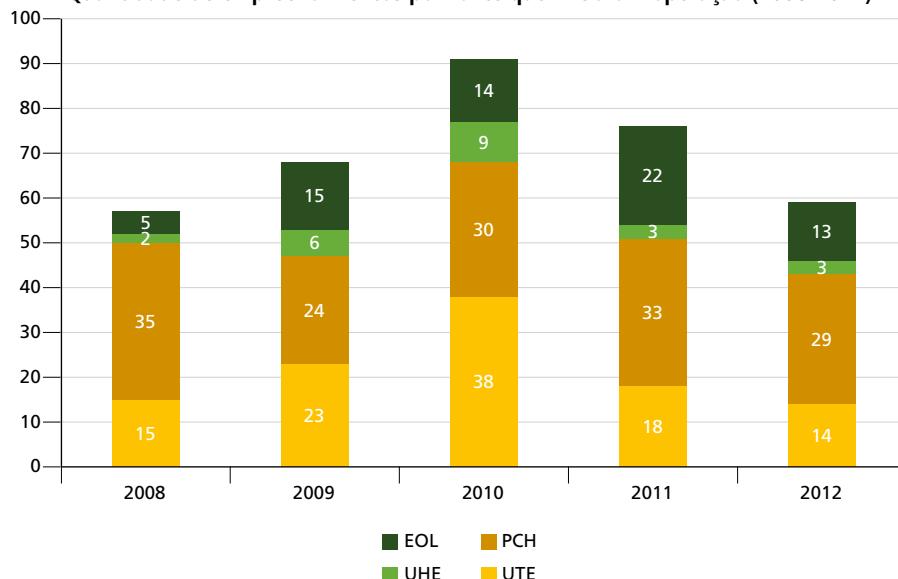
² Dos quais 73 são renováveis (bagaço de cana, resíduos florestais, casca de arroz, biogás de resíduos sólidos urbanos e gás de alto forno de biomassa).

Considerando-se apenas o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto (2008 a 2012), 351 empreendimentos iniciaram operação, dos quais 75 foram registrados no MDL (gráfico 2).

Os gráficos 3, 4, 5 e 6 apresentam a entrada em operação de empreendimentos no período 2008-2012, por tipo de fonte e quantidade de projetos registrados no MDL.

GRÁFICO 2

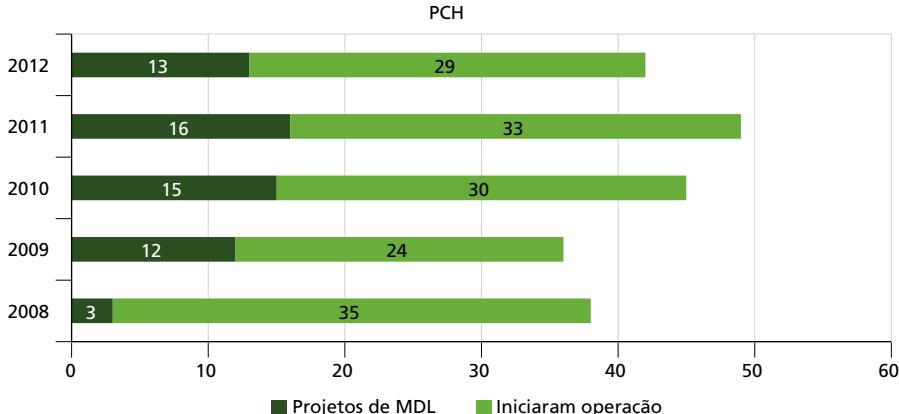
Quantidade de empreendimentos por fonte que iniciaram operação (2008-2012)



Fonte: Aneel. Disponível em: <<https://goo.gl/oGuhgT>>. Elaboração dos autores.

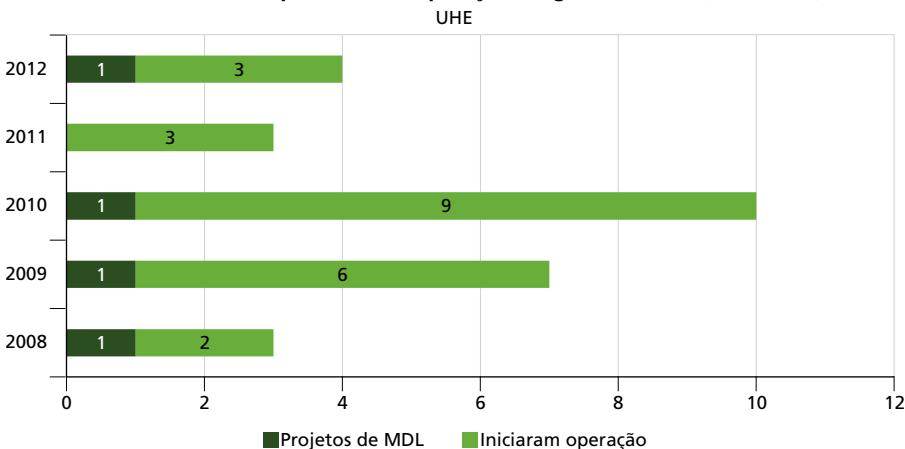
A pequena central hidrelétrica é o tipo de projeto energético mais registrado até 2012 (gráfico 2). Após esse ano, perdeu para as eólicas, que representaram 88,8% do total de projetos registrados no período 2013-2016. Nesse período (2013-2016), apenas quatorze projetos de PCHs foram registrados no MDL, montante antes registrado anualmente. Essa redução reflete também a diminuição do desenvolvimento desse tipo de projeto, com queda de quase 50% da média de quantidade de projetos que iniciaram operação em relação à média dos quatro anos anteriores (2009-2012).

GRÁFICO 3
Quantidade de PCHs que iniciaram operação e registro no MDL (2008-2012)

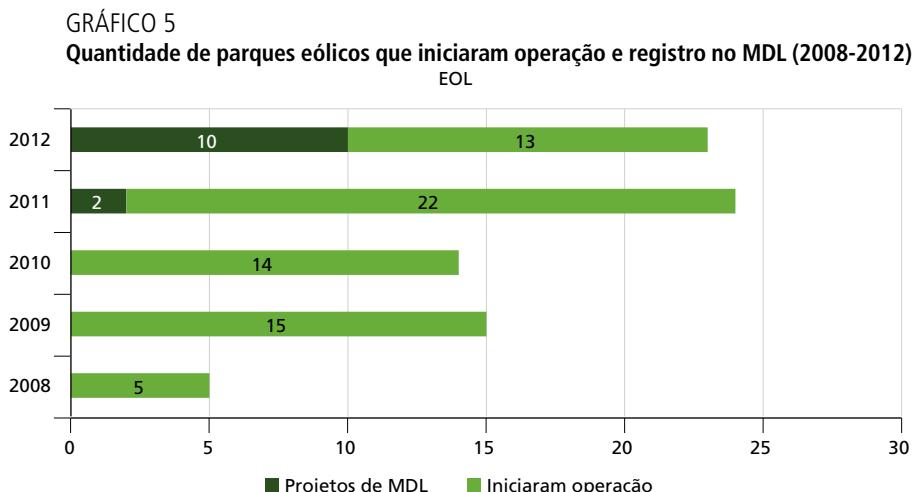


Fontes: Aneel. Disponível em: <<https://goo.gl/oGuhgT>>; UNFCCC (2017). Disponível em: <goo.gl/y4rrGL>. Acesso em: 30 maio 2017.
 Elaboração dos autores.

GRÁFICO 4
Quantidade de UHEs que iniciaram operação e registro no MDL (2008-2012)



Fontes: Aneel. Disponível em: <<https://goo.gl/oGuhgT>>; UNFCCC (2017). Disponível em: <goo.gl/y4rrGL>. Acesso em: 30 maio 2017.
 Elaboração dos autores.



Fontes: Aneel. Disponível em: <<https://goo.gl/oGuhgT>>; UNFCCC (2017). Disponível em: <goo.gl/y4rrGL>. Acesso em: 30 maio 2017.
 Elaboração dos autores.

No período 2008-2012, apenas quatro usinas hidrelétricas foram registradas: 14 de Julho, Baguari, Engenheiro José Luiz Müller de Godoy Pereira (Antiga Foz do Rio Claro) e Santo Antônio. Cabe destacar que alguns empreendimentos – por exemplo, UHE Jirau e UHE Teles Pires – foram registrados no MDL em 2012; contudo, entraram em operação comercial após 2012, e, portanto, não entraram nesta análise, uma vez que esta considera o ano em que os projetos entraram em operação comercial e quais destes são MDL. O prazo de registro de projetos até 2012, devido às incertezas após o primeiro período de compromisso, foi um dos critérios para que muitos desenvolvedores iniciassem o processo do MDL com antecedência – antes da operação comercial dos empreendimentos.

Projetos eólicos brasileiros iniciaram seu registro no MDL somente a partir do início de 2011. Antes desse ano, apenas dois projetos foram registrados como parte desse mecanismo.²⁰ Considerando-se o período pós-2012 (2013 a 2016), 323 projetos eólicos entraram em operação, dos quais 135 foram registrados no MDL – ou seja, 41,8% do total.

Além do atendimento à demanda, o racionamento ocorrido no período 2001-2002 influenciou a urgência de diversificação da matriz. Com relação ao incentivo às fontes renováveis, uma das iniciativas do governo foi a criação

20. Projetos eólicos Água Doce e Osório.

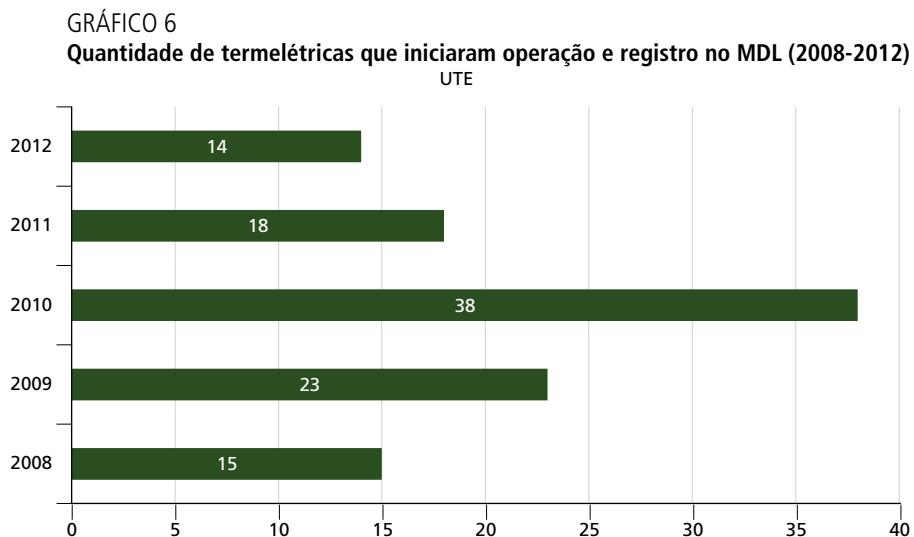
do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, por meio da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002.²¹ Por meio do Proinfa, projetos de biomassa, PCHs e eólicos foram incentivados com contratos de compra e venda de energia de longo prazo (vinte anos), firmados entre os desenvolvedores de projetos e a Eletrobras. O preço de compra de energia foi estabelecido para cada tipo de fonte, com o piso de 80% da tarifa média nacional de fornecimento aos consumidores finais. Os custos são rateados entre os consumidores finais do SIN.

Na primeira fase do programa, inicialmente, previa-se a entrada em operação dos empreendimentos até dezembro de 2006. Contudo, devido às dificuldades enfrentadas pelos desenvolvedores de projetos e em razão da oferta de equipamentos – não somente de aerogeradores eólicos, mas também para outros tipos de projetos, considerando o aquecimento do mercado de energia mundial e a necessidade do cumprimento do índice de nacionalização no curto prazo –, o último prazo definido para entrada em operação dos empreendimentos selecionados no programa foi em dezembro de 2010, como determinado pela Lei nº 11.943, de 28 de maio de 2009.²² Apenas como referência, o preço pago para projetos eólicos no âmbito do Proinfa em dezembro de 2013 chegou a R\$ 361,86/MWh (Eletrobras, 2012); ou seja, três vezes o valor pago no leilão de energia nova para projetos eólicos em 2013 – média de R\$120/MWh (CCEE, 2016).

No período 2008-2012, dos 69 parques eólicos que iniciaram operação, dezoito são projetos que participam do Proinfa (26,1% do total). De fato, esse programa possibilitou o cenário e a curva de aprendizado para o desenvolvimento de projetos eólicos. Dos 415 parques eólicos em operação atualmente, 170 participam do Proinfa e/ou MDL e cinco foram rejeitados no MDL. O programa permitiu a evolução do desenvolvimento da indústria eólica no país, que atualmente possui capacidade de produção próxima a 750 MW de potência instalada por ano, atingindo um índice de nacionalização de 70% (EPE, 2009). Embora o Proinfa tenha sempre considerado a participação no MDL, após enfrentar muitas dificuldades durante anos na tentativa, a Eletrobras ainda busca o registro desses projetos.

21. Disponível em: <goo.gl/hDhdvS>. Acesso em: 29 jun. 2017.

22. Disponível em: <<https://goo.gl/iFr4A7>>. Acesso em: 29 jun. 2017.



Fontes: Aneel. Disponível em: <<https://goo.gl/oGuhgT>>; UNFCCC (2017). Disponível em: <goo.gl/y4rrGL>. Acesso em: 30 maio 2017.
 Elaboração dos autores.

Como observado no gráfico 6, nenhum projeto termelétrico foi registrado no MDL no período 2008-2012. Isso se deve à substituição da AM0015 para ACM0006 e a subsequentes revisões, conforme discutido anteriormente neste capítulo. Em 2009, um projeto de cogeração foi submetido para registro com a versão 6 da ACM0006 e foi rejeitado,²³ uma vez que, segundo relatório da Diretoria Executiva do MDL (UNFCCC, [s.d.]), os participantes do projeto não conseguiram demonstrar o conservadorismo na seleção das plantas de referência e na análise financeira do projeto.

Considerando os resultados apresentados, é possível afirmar que o MDL foi um incentivo importante para o desenvolvimento de projetos de geração de eletricidade renovável durante o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto. Naturalmente, este não foi o único fator levado em consideração para a implantação dos empreendimentos, mas serviu de incentivo e foi admitido em muitos empreendimentos.

A reforma do setor elétrico realizada no período anterior ao MDL e as condições de investimento favoráveis do país também possibilitaram o desenvolvimento desses projetos. Embora as RCEs não pudessem ser ofertadas como garantia de financiamento, devido às incertezas do registro do projeto e/ou de monitoramento durante as verificações, pode-se afirmar que melhoraram a atratividade dos projetos quando consideradas em seus fluxos de caixa.

23. Santa Cruz S. A. – Açúcar e álcool – *Cogeneration project*.

6 OUTROS PROJETOS ENERGÉTICOS

Além dos projetos de geração de eletricidade conectados à rede enquadrados no escopo setorial 1 (indústrias de energia e fontes renováveis/não renováveis), há outras tipologias de projetos enquadrados nos escopos setoriais, como os escopos 2 (distribuição de energia), 3 (demanda de energia), 7 (transporte) e 10 (emissões fugitivas). Contudo, não há projetos de MDL brasileiros registrados nesses escopos. A única iniciativa formalmente identificada é a do Grupo Pão de Açúcar, que envolve o escopo 3, com medidas de eficiência energética; cinco projetos foram submetidos para registro, mas foram rejeitados devido a não comprovação dos requisitos de monitoramento exigidos como prescrito na metodologia.²⁴

As iniciativas de redução de emissões nesses escopos existem; contudo, não levaram em consideração as receitas dos créditos de carbono. A alta complexidade do processo de validação, aprovação e registro, bem como do monitoramento, o alto custo envolvido (contratação de empresa de consultoria especializada e entidade operacional designada, taxa de registro, entre outros exemplos) e a alta incerteza de sucesso no registro influenciaram significativamente para que o MDL não fosse considerado.

Como exemplo, podemos citar a expansão da linha amarela do Metrô de São Paulo, em que houve processo de licitação para análise de viabilidade de projeto de MDL e parceria do estado de São Paulo e do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) para o desenvolvimento de duas metodologias de MDL. Contudo, a iniciativa não tem resultados publicamente disponíveis, e, portanto, não são conhecidas as razões para a não continuidade desses projetos.

Há diversos estudos governamentais e outras instituições sobre a consideração do MDL para a ampliação do uso de biocombustíveis – como o etanol e o biodiesel – e a substituição de óleo diesel por gás natural no transporte público, mas não houve mais repercussões.

Não somente no caso dos transportes, mas também em outros setores, é evidente a dificuldade do governo em participar diretamente de mecanismos econômicos pensados para o setor privado como o MDL – como o exemplo do Proinfa, já referido. Somente no caso do biogás de aterro, governos municipais conseguiram participar da iniciativa de maneira tardia, via questionamento de concessões sem previsão de captura de GEEs e deixando o trâmite para registro como responsabilidade de entes privados. Aqui, os autores não afirmam que essa é a única solução possível, mas tão somente que foi a única com resultado positivo no primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto.

24. Informações sobre projetos rejeitados no MDL podem ser vistos no *link* disponível em: <goo.gl/RnRC1Y>. Acesso em: 19 jul. 2017.

No âmbito industrial, há diversos estudos sobre oportunidades do MDL no setor, também envolvendo o PoA, mas que não são executados na prática. No caso do setor industrial, algumas iniciativas de eficiência energética podem ser identificadas, mas de difícil comprovação da adicionalidade, uma vez que envolvem receitas adicionais além dos créditos de carbono, devido à redução do consumo de energia. Além disso, as dificuldades associadas a monitorar as medidas por tipo de equipamento nem sempre são de fácil aplicação, como no caso do projeto do Grupo Pão de Açúcar, discutido anteriormente.

Algumas razões podem ser citadas para a não consideração do MDL, e são descritas a seguir.

- 1) Comprovação da adicionalidade para demonstrar falta de atratividade financeira para projetos que recebem outras receitas além do MDL e/ou quando existe regulamentação sobre determinada iniciativa de redução de emissão, como no caso das medidas de eficiência energética aplicadas às distribuidoras de energia.
- 2) Dificuldades no monitoramento por equipamento/medida.
- 3) Custos elevados, alta complexidade e intensa burocracia no trâmite para registro e acompanhamento dos projetos.
- 4) Incertezas do sucesso da validação e do registro.
- 5) Incertezas sobre o Protocolo de Quioto e/ou mercados futuros.
- 6) Incerteza sobre preços e volatilidade do mercado extremamente dependentes das regulamentações da UE.

7 CONCLUSÃO

As receitas dos créditos de carbono do MDL contribuíram inequivocamente para melhorar a atratividade dos empreendimentos do setor elétrico. A simplicidade da definição da linha de base e do cálculo de redução de emissões, bem como o monitoramento sem necessidade de instalação de equipamentos adicionais ou procedimentos complexos colaboraram para o maior sucesso no registro de projetos de MDL de plantas de geração de eletricidade conectadas à rede, comparativamente a outros tipos de projeto.

Um legado respeitável do MDL é o desenvolvimento, a aceitação e a aplicação prática da avaliação da adicionalidade de uma forma mais robusta, ainda que bastante complexa – incluindo-se o estudo de alternativas ao projeto, a análise financeira e de barreiras à implementação do projeto, bem como o levantamento da prática comum –, em vez de simplesmente a redução de emissões.

Outro legado importante foi a demonstração de que é possível estabelecer um processo envolvendo todos os participantes do mercado na busca de soluções aceitáveis para situações complexas; por exemplo, na aceitação de grandes hidrelétricas e na determinação do fator de emissão de CO₂ para geração de eletricidade conectada. Nesses casos, o processo foi capaz de definir critérios e procedimentos razoavelmente aplicáveis na prática, ainda que os prazos para essa definição tenham sido um pouco dilatados em algumas situações.

Uma dificuldade evidente no processo foi apresentada nos procedimentos de aprovação local. No caso do Brasil, o processo foi frequentemente longo e envolveu várias redundâncias, não somente em relação às demandas da Convenção do Clima, mas também no que concerne aos órgãos reguladores nacionais, demandando muitos recursos públicos e privados e, consequentemente, tornando o processo no Brasil mais oneroso que em outros países. O fato de o processo excepcionalmente ter sido muitíssimo acelerado no semestre final do primeiro período de crédito (julho a dezembro de 2012) evidenciou que é possível fazê-lo de maneira mais expedita.

Ainda no sentido de críticas em busca de melhorias, é inegável que há muito espaço para aprimoramentos. O processo é complexo e demasiadamente redundante – todo projeto passa por vários níveis de revisão; por exemplo, no Brasil, isso é realizado pela Entidade Operacional Designada, pela Autoridade Nacional Designada e pelo Secretariado da UNFCCC. Por sua vez, os procedimentos são revisados com frequência excessiva – no período 2008-2012, metodologias, ferramentas, manuais, formulários etc. foram revisados anualmente ou de maneira ainda mais frequente; as taxas de registro e emissão são absolutamente desvinculadas de preços de mercado; e algumas tipologias de projetos, ainda que muito promissoras, produziram pouquíssimos projetos – evidência das dificuldades de aplicação prática, como é o caso de transportes e eficiência energética –, para citar apenas algumas das dificuldades que merecem um olhar mais atento em possíveis desenvolvimentos do mercado.

Um exemplo de intenção que não se realizou na prática é o desejável incentivo a projetos de pequena escala, com a adoção de procedimentos simplificados e menores taxas, que, no final das contas, acabou se diluindo no custo de suposta robustez da tramitação dos procedimentos de registro e emissão. Evidência é o fato de que projetos de mesma tipologia têm essencialmente o mesmo custo e demandam o mesmo prazo, independentemente de serem de pequena ou grande escala. A própria Diretoria Executiva do MDL reconheceu indiretamente parte desses problemas, ao promover – ainda que tardiamente – a adoção de listas positivas, da adicionalidade automática e de programas de atividades.

Apesar das dificuldades, os autores têm confiança em afirmar que o aprendizado na implementação do MDL será extremamente útil para a definição de mecanismos futuros. É inegável a contribuição do mecanismo para o desenvolvimento de projetos, metodologias e procedimentos, como explicita o fato de ser a base para muitos mercados voluntários, bem como fomento e incentivo de selos e outras normas de certificação. Além disso, utiliza-se o mecanismo de forma complementar a outros certificados. Para quem trabalha no setor, não existe dúvida: as reduções certificadas de emissões do MDL são os “créditos de carbono” de maior credibilidade do mercado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Emissões de dióxido de carbono e de metano pelos reservatórios hidrelétricos brasileiros:** relatórios de referência – primeiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa. Brasília: MCT, 2006.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e Comunicações. **Fatores de emissão de CO₂ do Sistema Interligado Nacional do Brasil:** método da análise de despacho. Brasília: MCTIC, [s.d.]. Disponível em: <goo.gl/t34a3J>. Acesso em: 8 set. 2017.

CCEE – CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resultado original dos leilões de energia elétrica:** resumo vendedor. Resultado consolidado de leilões, jun. 2016. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/>>.

DEMARTY, M.; BASTIEN, J. GHG emissions from hydroelectric reservoirs in tropical and equatorial regions: review of 20 years of CH₄ emission measurements. *Energy Policy*, v. 39, n. 7, p. 4197-4206, jul. 2011.

ELETROBRAS – CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S. A. **Plano Anual do Proinfa 2012.** Rio de Janeiro: Eletrobras, 2011. Disponível em: <goo.gl/tSXCFn>. Acesso em: 6 maio 2012.

_____. **Plano Anual do Proinfa 2013.** Rio de Janeiro: Eletrobras, 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/1KtxmH>>.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Proposta para a expansão da geração eólica no Brasil.** Rio de Janeiro: EPE, 2009. (Nota Técnica PRE 01/2009-r0). Disponível em: <<https://goo.gl/VJS4o3>>. Acesso em: 30 jun. 2017.

ESPARTA, A. R. J.; ATALA JUNIOR, A.; MARTINS JUNIOR, C. M. **Uma proposta de “baseline” de emissões de CO₂ para o sistema elétrico brasileiro.** In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE USO DE BIOMASSA PLANTADA PARA A PRODUÇÃO DE METAIS E GERAÇÃO DE ELETRICIDADE, 1. Belo Horizonte, 2001.

ESPARTA, A. R. J.; MARTINS JUNIOR, C. M . **Brazilian greenhouse gases emission baselines from electricity generation.** In: RIO 02 WORLD CLIMATE AND ENERGY EVENT. Rio de Janeiro, 2002.

MEYERS, S. *et al.* **Preliminary assessment of potential CDM early start project in Brazil.** Berkeley: Berkeley National Laboratory, 2000.

NCC – NATIONAL CLIMATE COMMISSION. **Guidelines on a common understanding of article 11b (6) of directive 2003/87/EC as amended by Directive 2004/101/EC.** Bruxelas: NCC, 17 nov. 2008.

ONS – OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. **Acompanhamento diário da operação do SIN** (consolidação dos resultados de 1º janeiro a 31 de dezembro de 2012; planilhas fornecidas a todos os participantes geradores do SIN e gentilmente cedido aos autores pelo ONS).

SATHAYE, J. *et al.* **Multiproject baselines for evaluation of electric power projects.** Berkeley: Berkeley National Laboratory, 2002.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Executive board of the clean development mechanism.** Twenty-eighth meeting report. Alemanha: UNFCCC, 2006a. Disponível em: <<https://goo.gl/o17BbJ>>. Acesso em: 29 jun. 2017.

_____. **Draft thresholds and criteria for the eligibility of hydroelectric reservoirs as CDM projects.** In: METH PANEL NINETEENTH MEETING REPORT. Bonn: UNFCCC, 2006b.

_____. **Glossary of CDM terms.** UNFCCC, v. 8. EB 82, anexo 12, fev. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/EFaUQm>>. Acesso em: 9 maio 2017.

_____. The CDM Executive Board. **Review of the Project Activity:** Santa Cruz S. A. – Açúcar e Álcool – Cogeneration Project (2211). Bonn: UNFCCC, [s.d.]. Disponível em: <goo.gl/V16k1W>. Acesso em: 22 dez. 2017.

WCD – WORLD COMMISSION ON DAMS. **Dams and development: a new framework decision-making – The report of the World Commission on Dams.** Londres: Earthscan Publications, nov. 2000. Disponível em: <goo.gl/3X8zH1>. Acesso em: 17 jul. 2018.

CAPÍTULO 5

APRIMORAMENTO DA GESTÃO DE RESÍDUOS A PARTIR DO MDL: GOVERNANÇA, NOVAS TECNOLOGIAS E MELHORES PRÁTICAS NO SETOR

João Wagner Silva Alves¹
Adnei Melges de Andrade²

1 INTRODUÇÃO

Ao adotar, em 1992, a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC, United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC, na sigla em inglês) (Brasil, 1992), o governo brasileiro assumiu o compromisso de, periodicamente, elaborar o inventário nacional de emissões e remoções antrópicas de gases do efeito estufa (GEEs) não controlados pelo Protocolo de Montreal e publicar seus resultados.

O citado inventário deve ser elaborado empregando os métodos de estimativa de emissão de GEEs elaborados pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC), adotado pela Conferência das Partes da UNFCCC (IPCC, 2000, cap. 5).

Os métodos do IPCC são aplicados mundialmente para elaborar inventários de emissões de GEEs.

Como país-parte da UNFCCC, o governo brasileiro adotou, em 1997, na 3^a Conferência das Partes (COP 3), o Protocolo de Quioto. No protocolo, os países³ do anexo 1 da UNFCCC assumiram o compromisso de reduzir suas emissões em 5% abaixo dos níveis de 1990 no período de compromisso de 2008 a 2012. O Brasil, um dos países não anexo 1 da UNFCCC, participou do Protocolo de Quioto podendo hospedar projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) sem assumir, entretanto, um compromisso de redução quantificada de emissão como os países do anexo 1 da UNFCCC.⁴

1. Engenheiro mecânico. Engenheiro da Petrobras.

2. Físico. Professor titular do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE/USP).

3. Os países do anexo 1 da UNFCCC são os países que compõem a União Europeia, a Oceania, mais os Estados Unidos, o Canadá e o Japão.

4. Para mais informações acerca da UNFCCC e seu Protocolo de Quioto, ver capítulo 1 (nota dos organizadores).

O setor de resíduos é um dos escopos setoriais nos quais os projetos de MDL podem ser realizados no âmbito do Protocolo de Quioto.⁵ No Brasil, até 2015, 12% dos projetos de MDL eram relacionados à melhoria da gestão de resíduos, entre os quais 59 projetos foram implantados em aterros sanitários, que contribuíram com a redução de emissão de 1,7 milhões tCO₂ equivalente, no período 2003-2015.

Este capítulo trata dos impactos, das lições aprendidas e do legado deixado no Brasil pelo MDL no setor de resíduos. O MDL consta do art. 12 do Protocolo de Quioto que foi adotado em 1997 e entrou em vigor em 2005.

2 QUANTIFICAÇÃO DAS EMISSÕES DE GEES DECORRENTES DO TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS

Os métodos de quantificação de GEES podem ser: os utilizados em projetos de MDL, os empregados nos inventários nacionais de emissão de GEES e os empregados em inventários corporativos de emissões de GEES.

2.1 Quantificação de GEES em projetos de MDL

Os métodos empregados nas estimativas dos projetos de MDL são desenvolvidos e aprovados pela UNFCCC para estimar as quantidades de emissões evitadas de GEES. Além dos princípios considerados nos métodos do IPCC, descritos logo a seguir, os métodos dos projetos de MDL quantificam e consideram eventuais decréscimos nas emissões de GEES evitadas, decorrentes de atividades associadas ao projeto, e incluem rigorosos mecanismos de registro, garantias de desempenho, redundância e segurança dos dados. Para a emissão de um certificado de redução de emissão (CER), deve ser cumprido um procedimento de certificação na língua do país hospedeiro do projeto e em inglês. Além do objeto da certificação, o projeto inclui uma instituição encarregada de elaborar o projeto, duas diferentes unidades certificadoras, uma entidade acreditadora, a autoridade nacional designada (AND) do país hospedeiro do projeto e uma divisão dedicada ao gerenciamento e monitoramento dos projetos de MDL da UNFCCC.

Para que os projetos de MDL do setor de resíduos materializassem os certificados de redução de emissão, foram aprovadas, aproximadamente, 116 metodologias, cerca de 7 delas associadas ao setor de resíduos. Também foram aprovadas mais de 25 metodologias consolidadas de projetos de MDL, sendo 4 delas associadas ao setor de resíduos, e outras quase 100 metodologias de pequena escala, sendo 5 delas associadas aos setores de resíduos sólidos urbanos, resíduos rurais e tratamento de efluentes.

5. O anexo A do Protocolo de Quioto lista todos os escopos setoriais para o desenvolvimento de projetos e pode ser consultado em: <goo.gl/YiLyZo>.

A estimativa da emissão evitada de GEEs pela disposição no solo se inicia pela estimativa de geração de metano devido à disposição no solo, considerando a quantidade e a composição do resíduo, o clima, a qualidade da operação do local de disposição final e a cobertura do local. A quantidade de metano capturado e submetido à combustão representa a emissão de GEEs evitada, descontadas as quantidades que seriam destruídas sem o projeto e as quantidades de GEEs emitidas por atividades adicionais ocasionadas pelo projeto de MDL.

O material orgânico depositado no solo, por processos anaeróbios de decomposição, degrada, gerando metano por décadas. Por isso, a estimativa de geração de metano em um aterro demanda dados de décadas de disposição do resíduo no solo.

São requisitos da metodologia adotada em projetos de MDL a voluntariedade e a adicionalidade, ou seja, a implantação do projeto não deve ser mandatória e os recursos originados pela remuneração das reduções de emissão devem favorecer a sua execução, respectivamente. Os projetos de MDL consideram possíveis descontos nas emissões evitadas, devido às emissões que ocorreriam mesmo em sua ausência (emissões de linha de base). A medição e o registro das quantidades de emissão de GEEs evitadas também fazem parte dos métodos de MDL.

Além de cada projeto de MDL, os pré-requisitos para que a ideia do MDL se materializasse demandava elaboração, aprovação e revisão, junto à UNFCCC, dos métodos dos projetos de MDL, e uma estrutura de acreditação e certificação de projetos deveria compor o projeto para o monitoramento e o funcionamento, garantindo a credibilidade de cada crédito de carbono registrado. Tudo com os recursos dos créditos de carbono.

2.2 Quantificação de GEEs em inventários nacionais

A quantificação da emissão de GEEs utilizada na elaboração de inventários nacionais segue o método prescrito pelo IPCC (1995) e aprovado pela UNFCCC, o qual é dividido em cinco setores: energia, agropecuária, uso do solo, mudança do uso do solo e florestas, resíduos e emissões de processos industriais. A UNFCCC também aprovou o emprego do *Guia de boas práticas para a elaboração de inventários* (IPCC, 2000) que considerava os mesmos setores. Nesse guia de boas práticas, os setores de uso da terra, mudança de uso da terra e florestas é somado ao setor de agropecuária, resultando no setor de agricultura, florestas e outros usos do solo.

Os métodos de inventário de emissões de GEEs do IPCC subdividem o setor de resíduos em: resíduos sólidos urbanos (RSU), resíduos sólidos industriais, esgoto doméstico e efluente industrial.

O método recomenda que a estimativa das emissões devidas ao tratamento ou à disposição de resíduos rurais sejam somadas às demais do setor agropecuário. O método do IPCC também recomenda que a estimativa das emissões de GEEs

devidas ao uso de combustíveis fósseis no transporte do resíduo e que a estimativa de emissões de GEEs devidas à incineração de resíduos, quando realizado o aproveitamento energético, sejam contabilizadas no setor de energia.

Em contabilizações nacionais, o IPCC requer o cômputo das emissões devidas ao tratamento térmico do resíduo sólido urbano e do resíduo industrial e prevê, ainda, a contabilização das emissões devidas à disposição do resíduo sólido urbano no solo e ao tratamento dos esgotos e dos efluentes industriais e seu lançamento nos corpos d'água. Esta última estimativa é limitada apenas às atividades mais representativas da economia.

A estimativa das emissões devidas ao tratamento térmico do resíduo sólido urbano considera a quantidade tratada, a composição do resíduo tratado, a eventual adição de combustível complementar e o tipo de incinerador, que pode ser um reator de pirólise ou gaseificador. O produto do fator de emissão de cada opção de tratamento e a massa de resíduo tratada correspondem à emissão de GEEs da fração de resíduo submetida a este tipo de tratamento.

A estimativa das emissões devidas ao tratamento de esgotos domésticos considera a quantidade de carga orgânica gerada e tratada e a opção de tratamento, assim como as quantidades de carga orgânica lançadas diretamente nos corpos d'água sem tratamento. O produto entre a quantidade de carga orgânica e o fator de emissão de cada opção define a emissão de GEEs.

2.3 Quantificação de GEEs em inventários corporativos

Além dos métodos empregados para a elaboração de inventários nacionais de GEEs e para o desenvolvimento dos projetos de MDL, existem métodos para a elaboração de inventários corporativos e para a elaboração de inventários subnacionais – os quais podem ser regionais, estaduais, metropolitanos ou municipais.

Os inventários de emissões de GEEs corporativos diferenciam-se dos métodos de inventário nacional e dos métodos empregados nos projetos de MDL, principalmente, pela forma de consolidação das quantidades emitidas de GEEs, visto que se utilizam dos princípios da metodologia proposta pelo IPCC. O método de elaboração de inventário corporativo determina que as estimativas podem ser divididas em emissões diretas e indiretas⁶ ou indicando a responsabilidade das emissões. A responsabilidade pelas emissões pode ser: corporativa ou operacional, ou seja, o responsável pelas emissões pode ser o proprietário do empreendimento ou o responsável pela operação do empreendimento (GHG Protocol, [s.d.]).

6. Emissões diretas de GEEs, segundo o GHG Protocol, são emissões de escopo 1; emissões indiretas de GEEs, de acordo com o GHG Protocol, são emissões de escopo 3. As emissões devidas ao consumo de energia elétrica, conforme o GHG Protocol, são as emissões de escopo 2.

A análise de ciclo de vida aplicada à estimativa de emissões de GEEs e a estimativa de pegada de carbono⁷ são opções que empregam os princípios de estimativa de GEEs dos métodos do IPCC e podem contribuir para o aumento da compreensão e o aperfeiçoamento da gestão dos GEEs. Nesse sentido, a experiência do MDL, na área de resíduos, catalisou a execução de inventários para que fossem auferidos os possíveis ganhos com o mecanismo, e, por consequência, corroborou para a governança das empresas de tratamento e disposição final de resíduos.

Os anos de funcionamento dos projetos de MDL do setor de resíduos induziram mudanças na gestão de resíduos no Brasil. Ao propor um projeto de MDL em um aterro sanitário,⁸ o gestor do local de disposição de resíduos materializa o bom desempenho sanitário e viabiliza a possibilidade de extração do biogás do aterro.

Com a implantação do projeto de MDL em um aterro sanitário, duas atividades colaborativas e, eventualmente, conflitantes se estabelecem no aterro que hospeda o projeto. De um lado, a disposição de resíduos é executada de acordo com o projeto do aterro. Essa disposição prioriza os aspectos de compactação, estabilidade e escoamento de fluidos. Do outro, privilegia-se a instalação de dutos de coleta, transporte, beneficiamento e combustão com uso energético do biogás.

Consciente da nova realidade, o gestor do aterro passa a controlar a disposição dos resíduos conduzidos ao aterro sanitário. O gestor tende a maximizar a geração de biogás, impedindo a disposição de resíduos contaminantes ou inibidores da atividade anaeróbia.

O aterro sanitário passa a ter o potencial de geração energética e ficam para trás os aspectos negativos que sempre caracterizaram, na verdade, os lixões.

Por fim, em matéria de quantificação, vale a pena, ainda, discutir os possíveis fatores de equivalência empregados para estimar emissões em termos de dióxido de carbono equivalente (CO₂ equivalente) quanto à sua incerteza relativa. Para efeito de cálculo das emissões do setor, dado que as emissões são referentes ao gás metano, há necessidade de calcular a equivalência entre metano e dióxido de carbono.

Para essa finalidade, duas opções figuram na literatura: o potencial de aquecimento global – PAG (Houghton *et al.*, 1996, p. 22) e o potencial de temperatura global – PTG (Myhre e Shindell, 2013, p. 714). Esses fatores de equivalência, que variam significativamente, permitem expressar os diferentes GEEs em termos de

7. A expressão *pegada de carbono* refere-se à estimativa de emissão de GEEs correspondente à produção de um bem ou à realização de um serviço.

8. Segundo a PNSB (IBGE, 2010a, p. 185), o aterro sanitário é uma “instalação de destinação final dos resíduos sólidos urbanos através de sua adequada disposição no solo, sob controles técnico e operacional permanentes, de modo a que nem os resíduos, nem seus efluentes líquidos e gasosos, venham a causar danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente. Para tanto, o aterro sanitário deverá ser localizado, projetado, instalado, operado e monitorado em conformidade com a legislação ambiental vigente e com as normas técnicas oficiais que regem essa matéria”.

CO₂equivalente. O PTG indica que 1 t de CH₄ equivale a 4 t de CO₂equivalente e o PAG indica que 1 t de CH₄ pode equivaler de 21 a 28 t de CO₂equivalente. A esse respeito, os projetos de MDL empregaram, durante o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, exclusivamente o PAG igual a 21, ou seja, 1 t de CH₄ equivale a 21 t de CO₂equivalente. Quando as estimativas de GEEs são apresentadas em termos de CO₂equivalente, é fundamental indicar o fator de equivalência empregado.

3 EMISSÕES DE GEEs PELO SETOR DE RESÍDUOS NO MUNDO, NO BRASIL E NO ESTADO DE SÃO PAULO

Em escala global, em 2005, foram emitidas 49Gt de CO₂equivalente (Bogner *et al.*, 2008). Segundo esses autores, a emissão de metano, devido ao tratamento e à disposição de resíduos naquele mesmo ano, foi estimada em 1,4 Gt de CO₂equivalente ou 3% do total. No Brasil, em 2010, a emissão de metano em consequência da disposição de resíduos no solo representava 2,2% do total das emissões de GEEs (Brasil, 2015, p. 42).

A reduzida fração de emissão de GEEs do setor de resíduos no Brasil reflete, em parte, a precariedade do setor. A taxa de resíduos coletados é relativamente baixa se comparada às taxas dos países da União Europeia e América do Norte.

A estimativa de emissões de GEEs do setor de resíduos leva em conta as alternativas de tratamento, porém, no Brasil, a disposição do resíduo sólido urbano no solo é a opção majoritária, visto que as opções de tratamento, sejam eles biológicos ou térmicos, praticamente inexistem, sendo que a disposição do resíduo em lixão⁹ prevalece.

Conforme o Balanço Energético Nacional (BEN) da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a capacidade instalada de geração elétrica com biogás no Brasil chegou a 80MWe em 2013, grande parte devido ao êxito verificado no estado de São Paulo no aproveitamento energético dessa fonte de energia (EPE, 2015, p. 182). Alves (2017, p. 25) fez considerações a respeito da possibilidade de geração elétrica com biogás e estimou, para a hipótese de disposição do resíduo no solo, recuperação e uso energético do biogás, um limite superior de geração elétrica de 700MWe.

A tabela 1 mostra as emissões de GEEs pela gestão de resíduo no Brasil no período 1990-2015. No país, a quantidade de metano emitido foi crescente de 1990 a 2003. Como consequência dos projetos de recuperação de metano, a taxa de crescimento foi reduzida a partir de 2003, com o início da vigência do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto.

9. Segundo a PNSB (IBGE, 2010a, p. 214) o lixão é um “local utilizado para disposição do lixo, em bruto, sobre o terreno, sem qualquer cuidado ou técnica especial. O vazadouro a céu aberto caracteriza-se pela falta de medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública”.

TABELA 1
Metano emitido pela gestão de RSU (1990-2015)
 (Em mil tCH₄)

Ano	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Brasil	795	823	852	879	907	933	960	989	1.017	1.046
Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Brasil	1.077	1.108	1.143	1.171	1.158	1.173	1.200	1.195	1.175	1.186
Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	-	-	-	-
Brasil	1.260	1.325	1.397	1.400	1.500	1.500	-	-	-	-

Fontes: Para os anos até 2012, Brasil (2015, p. 158-161). Para os anos de 2013 a 2015, Brasil (2017, p. 47).

4 PROJETOS DE MDL DO SETOR DE RESÍDUOS NO MUNDO E NO BRASIL

Nos primeiros anos do século XXI, a recuperação e o uso energético do biogás eram amplamente praticados na América do Norte e na Europa. No Brasil, ainda eram vistos com desconfiança pelo gestor público do setor de resíduos quanto à sua eficiência técnica e à viabilidade financeira. Apenas experimentos acadêmicos prosperavam no Brasil. O Protocolo de Quioto contribuiu decisivamente para o surgimento de empreendimentos de captura e combustão do metano e de geração de eletricidade, como as termelétricas do aterro Bandeirantes e do aterro São João, ambos na cidade de São Paulo.

Desde antes da entrada em vigor do Protocolo de Quioto, em 2005, entre os anos de 2004 e 2014, foram apresentados mais de 8.100 projetos de MDL pelos países não anexo 1 da convenção; destes, mais de 1 mil projetos, ou aproximadamente 12% do total de projetos, eram do setor de resíduos (UNFCCC, 2016).

Durante o primeiro período de compromisso do protocolo, foram submetidos à autoridade nacional designada do Brasil 422 projetos de MDL, sendo 59 de recuperação e combustão de biogás em aterros de resíduos sólidos urbanos, mantendo a média mundial.

Listados pela CETESB (2014), os projetos de MDL do setor de resíduos representaram uma iniciativa voluntária de adequação dos locais de disposição de resíduos no solo. A estimativa de geração de GEEs, o registro da quantidade coletada de GEEs e o registro da emissão evitada de GEEs foram incorporados à gestão do resíduo nos aterros onde foram instalados os projetos de MDL.

A seguir, estão listados alguns dos 59 projetos de MDL do setor de resíduos no Brasil que apresentaram algum destaque em termos de seu pioneirismo em diferentes dimensões da prática de gerenciamento das emissões correspondentes: financiamento, tecnologia, comercialização das reduções certificadas de emissão (RCEs).

4.1 Nova Gerar

O primeiro projeto de MDL no Brasil e no mundo associou à redução da emissão de GEEs a geração de eletricidade com biogás e a eliminação de um lixão que foi substituído por um aterro sanitário em Nova Iguaçu, Rio de Janeiro.

4.2 Bandeirantes

O aterro Bandeirantes, localizado na zona norte da cidade de São Paulo, recebeu os resíduos coletados nas zonas norte e oeste da cidade, de 1979 a 2007. Em 140 hectares, foram acumuladas 40 milhões de toneladas de resíduos. Neste aterro, em 2004, entrou em operação o projeto de geração de energia elétrica com biogás com capacidade instalada de 20MWe, recuperando aproximadamente 70% do biogás gerado que, anteriormente, era lançado na atmosfera. O metano passou a ser usado como combustível na termelétrica instalada naquele local. Em 2016, nove anos após encerrado o aterro, o biogás recuperado ainda era suficiente para abastecer a termelétrica considerando uma potência de 5MWe.¹⁰

A energia elétrica gerada, por um recurso contábil, compensava a energia elétrica consumida pelas agências de um importante banco privado que operava em todo o país, o Unibanco.

O projeto beneficiou-se da Lei nº 10.438/2002, que isentava dos tributos de transmissão e distribuição da energia elétrica gerada com o biogás.

Cinquenta por cento dos créditos de carbono gerados pelo projeto foram revertidos para a prefeitura da cidade de São Paulo. As RCEs foram leiloadas na Bolsa de Mercadorias & Futuros, gerando, aproximadamente, R\$ 35 milhões que deveriam ser gastos em melhorias na vizinhança do aterro.

4.3 São João

O aterro São João, localizado na zona leste da cidade de São Paulo, recebeu os resíduos coletados nas zonas leste e sul da cidade de 1992 a 2007. Em 80 hectares, foram acumuladas 26 milhões de toneladas de resíduos. Neste aterro, em 2008, entrou em operação mais um projeto de geração de energia elétrica com biogás.

Desenvolvido pelos mesmos projetistas que implantaram a termelétrica do pioneiro aterro Bandeirantes, a termelétrica a biogás do aterro São João operou inicialmente com 20 MWe. A mesma condição de transferência de 50% das RCEs outorgada, à prefeitura municipal, foi aplicada neste projeto.

10. Informação pessoal do gerente dos projetos Bandeirantes e São João, engenheiro Anderson da Biogás-Ambiental.

4.4 Jardim Gramacho

Entre 1976 e 2014, no Jardim Gramacho, na cidade de Duque de Caxias, a noroeste da cidade do Rio de Janeiro, às margens da Baía da Guanabara e ocupando cerca de 150 hectares, foram depositadas, aproximadamente, 60 milhões de toneladas de resíduos coletados nas cidades da baixada fluminense. Neste aterro, em 2013, entrou em operação a unidade de beneficiamento de gás de lixo, visando o emprego da energia térmica do metano na refinaria da Petrobras de Duque de Caxias (Reduc). A potência térmica de $9.000 \text{ Nm}^3\text{CH}_4\cdot\text{h}^{-1}$ obtida do biogás substituiu energia equivalente de gás natural.

4.5 Tremembé

O aterro ONYX SASA, com capacidade de mais de 2 milhões de m³ de resíduos, em área de 80 hectares, foi inaugurado em 1996 e recebeu resíduos de cidades e indústrias do Vale do Paraíba, em São Paulo. A partir de 2003, iniciou-se o tratamento do chorume coletado no aterro em evaporador com emprego de biogás como fonte de energia.

4.6 Marca

Aberto em 1995, o aterro Marca, que operou na cidade de Cariacica, recebendo resíduos da região metropolitana de Vitória, foi o terceiro projeto aprovado no Brasil. Neste aterro, o projeto de MDL, além de reduzir a emissão de GEEs para a atmosfera, integrou-se a uma série de outras atividades voltadas à sustentabilidade, como separação e reciclagem de papel, plásticos e resíduos inertes. A administração do aterro fomentou a instalação de cooperativas de reciclagem empregando como mão de obra, prioritariamente, a população carente da vizinhança do aterro.

5 OUTRAS OPÇÕES DE PROJETOS DE REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GEES NO SETOR DE RESÍDUOS

5.1 A recuperação e o uso energético do biogás nas cervejarias

A indústria cervejeira brasileira, que tradicionalmente adotou a tecnologia anaeróbia para o tratamento dos seus efluentes, otimizou o seu processo produtivo empregando plenamente a digestão anaeróbia de fluxo ascendente e manto de lodo para o tratamento dos seus efluentes. A indústria cervejeira recuperava o biogás gerado e o queimava com baixa eficiência e sem aproveitamento energético. A partir de 2004, foram adaptados queimadores de caldeiras para o emprego de biogás rico em metano, anteriormente descartado.

Observando as regras dos projetos de MDL, os projetos desenvolvidos pelas indústrias cervejeiras no Brasil eram de elevada rentabilidade. Em termos práticos, o biogás, que anteriormente seguia para um queimador de baixa eficiência, passou

a ser encaminhado para caldeiras que queimavam óleo combustível ou gás natural. Essa substituição, mesmo parcial, mostrou-se de elevado retorno financeiro, porém não satisfazia o critério de adicionalidade financeira, imposto pelos projetos de MDL e, assim, todos os projetos de cervejaria foram excluídos do Protocolo de Quioto e as emissões evitadas não incluídas nas atividades do Protocolo de Quioto. Nenhum projeto de cervejaria, por ser rentável, foi classificado como de um projeto de MDL.

Em suma, a redução promovida pelos projetos das cervejarias, não sendo comercializada, provocou uma redução real se comparadas às reduções dos projetos de MDL, que eram comercializadas e transferidas para a contabilidade do país comprador do crédito de carbono.

5.2 A recuperação e uso energético do biogás na suinocultura

Durante o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, mais de 2 mil suinoculturas, em todas as regiões do Brasil, implantaram reatores anaeróbios lineares cobertos por lonas de PVC para o tratamento dos seus resíduos. Nesses dispositivos, o metano gerado era coletado, medido e queimado em queimadores.

Uma grande indústria do setor alimentício nacional foi a responsável pela aprovação do primeiro projeto do tipo Programa de Atividades (PoA) do Brasil na UNFCCC, com a inclusão de CDM Project Activity (CPA).

Entre as propriedades que hospedaram projetos de MDL, quase a totalidade optou pela simples queima do metano. Outras poucas, alheias aos créditos de carbono, além do tratamento dos seus resíduos, promoveram a recuperação do biogás com a instalação de geradores de energia elétrica, queimadores e trocadores de calor, beneficiando-se da geração de energia e da cogeração com projetos de alta rentabilidade.

Nos poucos anos em que vigorou, o MDL do Protocolo de Quioto criou condições para a materialização de projetos que, apesar de bem-sucedidos em países da União Europeia e da América do Norte, não prosperavam no Brasil. Uma nova atividade econômica surgiu no país.

6 A CONTRIBUIÇÃO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DOS PROJETOS DE MDL DO SETOR DE RESÍDUOS NO BRASIL

Rotondaro (2007) avaliou a contribuição para o desenvolvimento sustentável dos projetos de MDL do setor de resíduos do Brasil e observou que os critérios elencados no anexo III da Resolução nº 1 da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) não são suficientes para induzir, como determina o

Protocolo de Quioto, benefícios sociais e ambientais além da geração de créditos de carbono¹¹ (CIMGC, 2003).

Os compromissos assumidos pelos projetos brasileiros de MDL, em cumprimento ao anexo III da Resolução nº 1 da CIMGC (2003), não são necessariamente monitorados pela autoridade nacional designada e, portanto, não se pode afirmar se foram, ou não, cumpridos ou em que proporção. No entanto, apesar de sua discutível efetividade, os critérios estabelecidos pelo anexo III da Resolução nº 1 da CIMGC foram uma tentativa de materializar esse conceito, conforme proposto pelo Protocolo de Quioto.

7 CONTRIBUIÇÃO DOS PROJETOS DE MDL DO SETOR DE RESÍDUOS PARA AS REDUÇÕES DE EMISSÃO DE GEES NO BRASIL

Observando as quantidades de biogás recuperadas durante a operação dos projetos de MDL de aterros e comparando-as com as emissões de metano projetadas originalmente pelos desenvolvedores de projeto, Santos (2014, p. 101) considera que a recuperação de biogás pode variar de 12% a 141% da quantidade prevista. Toda essa variação tem diferentes justificativas, por exemplo: erro no dimensionamento do projeto, variação na qualidade de operação do aterro ou diferentes eficiências de distribuição dos drenos, fazendo com que as quantidades coletadas e queimadas divirjam das gerações projetadas. No aterro Adrianópolis, no estado do Rio de Janeiro, por exemplo, foram coletados e destruídos 12% do metano que havia sido previsto. Já no aterro de Caieiras, registrou-se uma enganosa eficiência de 141% na coleta e na combustão do metano.

As quantidades de metano recuperado anualmente dos projetos de MDL foram registradas pela CIMGC e são apresentadas na tabela 2, que também destaca a relevância do estado de São Paulo na execução de projetos de recuperação de metano em aterros, que, no período 2003-2010, contribuiu com até 42% da recuperação da emissão de GEES nacional do setor de resíduos sólidos.

**TABELA 2
Metano recuperado (R) no Brasil em São Paulo (2003-2015)**

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
[mil tCH ₄ .ano ⁻¹]													
Brasil	1	44	61	73	123	192	230	240	200	220	140	180	180
São Paulo	1	30	35	42	94	147	171	168	146	141	52	60	22

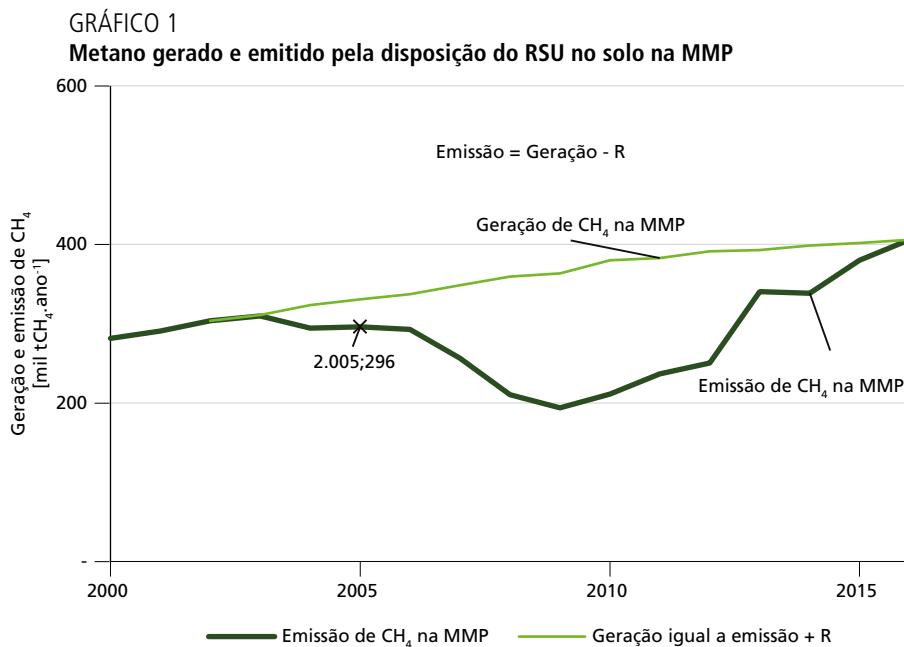
Fontes: Dados para Brasil de 2003 a 2010, Brasil (2015, p. 28). Dados para Brasil de 2011 a 2015, Brasil (2017, p. 47).
Dados para São Paulo de 2003 a 2015, Alves (2017, p. 139).

11. Para mais informações acerca desse tema, recomenda-se a leitura do capítulo 8 desta publicação, uma vez que se discute, detida e criticamente, sob a perspectiva de seu autor, a pertinência, a relevância e a eficiência dos critérios adotados pelo Brasil para a verificação da contribuição dos Projetos MDL ao desenvolvimento sustentável (nota dos organizadores).

Tomando como referência um projeto médio de aterro com recuperação e combustão de metano, a não utilização desta tecnologia de recuperação e destruição ou aproveitamento do conteúdo energético do metano em biogás de aterros sanitários permite uma emissão de metano 150% superior, considerando a mesma quantidade de resíduo.

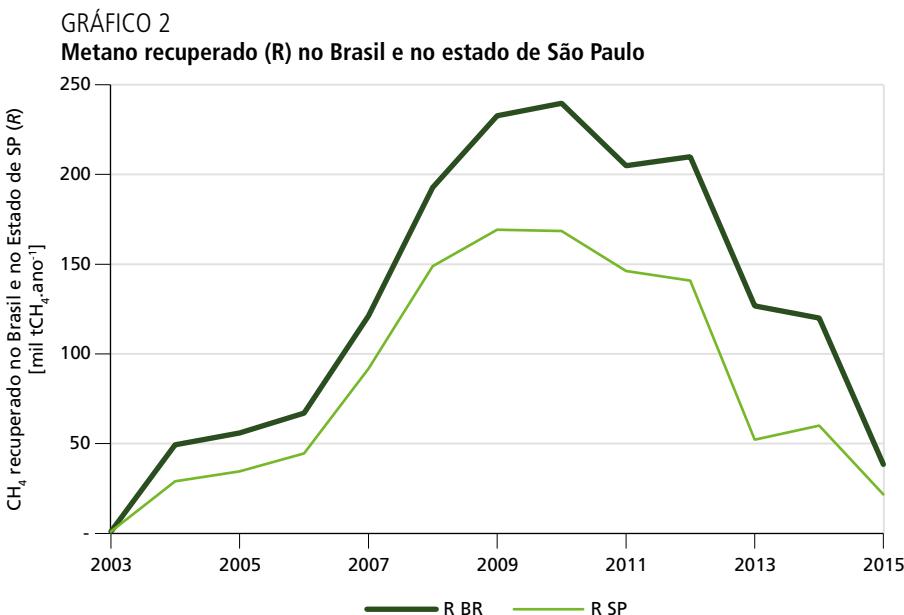
Particularmente sobre o estado de São Paulo, a partir de 1997, a intensificação da fiscalização, os investimentos e o apoio técnico para a adequação dos locais de disposição do resíduo no solo fizeram com que a fração de lixões se reduzisse, tornando mais prevalentes os aterros sanitários naquele estado. Consequentemente, a necessária melhoria na operação dos locais de disposição final intensificou a emissão de metano até 2003, ano em que se iniciou a entrada em operação dos projetos de MDL.

No entanto, a implantação dos projetos de captura do metano em aterros sanitários propiciou uma diminuição da emissão de metano teórica (calculada e representa o que teria sido emitido sem os projetos), dada a elevada recuperação dos gases registrada entre 2000 e 2015 em São Paulo. O gráfico 1 apresenta a geração e a emissão de CH_4 na macrometrópole paulista (MMP), região mais desenvolvida do estado, e onde se concentraram todos os projetos de MDL de aterros.



Fonte: Alves (2017, p. 142).

O gráfico 2 ilustra a informação da tabela 2. No Brasil e no estado de São Paulo, prosperaram projetos de créditos de carbono reduzindo a emissão do setor no país. Com o final do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto e as alterações das condições de comercialização das RCEs,¹² as quantidades recuperadas decresceram, materializando a descontinuidade de uma ação que era rentável e amigável ao ambiente.



Fonte: Alves (2017, p. 143).

A não adoção de um novo período de compromisso do Protocolo de Quioto registrou a queda na demanda por RCEs e por projetos de MDL. A adoção do Acordo de Paris, na 21^a Conferência das Partes (COP 21), em 2015, mesmo com o estabelecimento de um compromisso de redução das emissões nacionais do Brasil, sem manifestar considerações a respeito de custos e a necessidade de remuneração pelas emissões evitadas, coincide com a pouca atratividade dos projetos de MDL e o retorno para as condições anteriores a 2003.

12. Para mais informações acerca das contingências de mercado que afetaram a continuidade dos projetos, tal qual mencionada pelo autor, ver capítulo 12 (nota dos organizadores).

8 LIÇÕES APRENDIDAS DOS PROJETOS DE MDL DO SETOR DE RESÍDUOS NO BRASIL

Entre 2008 e 2012, países da União Europeia cumpriram parte de seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões assumidos no art. 3 do Protocolo de Quioto, adquirindo certificados de redução de emissão de projetos de MDL, entre eles, os do setor de aterros no Brasil.

O fim do primeiro período de compromisso do protocolo, em 2012, teve como consequências as reduções: da demanda dos certificados de redução de emissão; dos valores oferecidos pelas quantidades de emissão evitada; e da receita dos projetos que incluíram a redução das emissões de metano.

Neste período, a opção mostrou-se viável.

9 BARREIRAS E OPORTUNIDADES À CONTINUIDADE DAS BOAS PRÁTICAS ADOTADAS COM OS PROJETOS DE MDL NO SETOR DE RESÍDUOS

A primeira década do século XXI foi um período de intenso aprendizado a respeito das possibilidades de recuperação e do uso energético do biogás gerado por resíduos no Brasil. A pouca importância dada pelas administrações municipais, estaduais e federal ao saneamento, na segunda década deste século, época desta avaliação, é a principal barreira à continuidade da recuperação e da queima do biogás como geração de energia.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), o último grande levantamento no setor de saneamento publicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), considerando dados de 2008, constatou que 73% do resíduo coletado no país era depositado em lixões (IBGE, 2010a, p. 60).

O banimento dos lixões foi definido no art. 54 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), de 2010 (apêndice A), e deveria ter ocorrido em 2014. Todavia, pouco foi feito nos anos que sucederam sua promulgação.

O Projeto de Lei (PL) nº 425/2014, aprovado pelo Senado Federal e enviado à Câmara dos Deputados, propôs a extensão da tolerância do Estado ao administrador público que não tenha cumprido a determinação da PNRS. O Congresso Nacional não havia concluído a tramitação deste PL até 2018.

O Poder Legislativo federal e os poderes legislativos estaduais e municipais, além de implementarem plenamente a PNRS, devem, nos próximos anos – o quanto antes – considerar as possíveis rotas de gestão do resíduo e os meios para a disposição adequada do rejeito no solo, bem como fazer uso das possibilidades de redução ou isenção dos tributos aplicados na aquisição de bens associados ao ciclo de produção de energia com biogás.

Já a cooperação internacional, durante a primeira década deste século, foi muito ativa, liderada pelo governo dos Estados Unidos, através de iniciativas como a Methane to Markets (MTM), renomeada, a partir da segunda década do século XXI, como Global Methane Initiative¹³ (GMI). Em 2018, participavam desta cooperação 43 países.

A exemplo da ação, em território norte americano, o Landfill Methane Outreach Program¹⁴ (LMOP), que integra a United States Environmental Protection Agency (US EPA), promove a recuperação e o uso energético do biogás de aterros sanitários nos países participantes da cooperação. Operando em parceria com o Ministério das Relações Exteriores (MRE) e o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), a GMI promoveu encontros técnicos, apoiou a elaboração de projetos, divulgou projetos e reuniu potenciais fornecedores e participantes de empreendimentos.

A Câmara de Indústria e Comércio Brasil-Alemanha (AHK), reproduzindo o desenvolvimento tecnológico e a experiência alemã, anualmente realizou, no Brasil, encontros de promoção e difusão de opções de tratamento de resíduo sólido urbano, promoveu encontros entre potenciais contratantes brasileiros, potenciais fornecedores e linhas de financiamento alemães. Paralelamente, operando com o Ministério das Cidades (MCidades), o Projeto Brasil-Alemanha de Fomento ao Aproveitamento Energético de Biogás no Brasil (Probiogás)¹⁵ tem apoiado a ampliação do uso energético eficiente do biogás, inserindo o metano na matriz energética nacional e reduzindo as emissões de GEEs. Complementando a cooperação Brasil-Alemanha, a Sociedade Alemã de Cooperação Internacional¹⁶ (GIZ) prospecta o mercado de gestão de resíduos, fomentando o emprego de opções mais sustentáveis.

Em apoio ao uso do biogás gerado, principalmente no meio rural, a Associação Brasileira do Biogás e do Biometano (ABiogás) promove a inserção do biogás na matriz energética nacional, desenvolvendo os segmentos envolvidos na produção, na regulamentação e na utilização desse subproduto do tratamento dos resíduos.

O Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES) manteve e divulgou uma linha de crédito voltada especialmente aos projetos de saneamento.

O Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2010b) enumerou 5.565 municípios com uma população urbana total de aproximadamente 161 milhões de habitantes. Este censo também mostra que: 253 municípios tinham população urbana inferior a 1 mil habitantes; 3.551 municípios tinham população urbana inferior a 10 mil

13. Disponível em: <globalmethane.org/>.

14. Disponível em: <epa.gov/lmop>.

15. Disponível em: <cidades.gov.br/saneamento-cidades/probiogas>.

16. Disponível em: <www.giz.de/de/html/index.html>.

habitantes; e 5.315 municípios tinham população inferior a 100 mil habitantes; restando 250 municípios com população urbana superior a 100 mil habitantes; e 14 municípios com população urbana superior a 1 milhão de habitantes.

No art. 45 da PNRS, está prevista a formação de consórcios intermunicipais para a disposição de rejeitos no solo. Tais consórcios permitirão, por exemplo, a viabilização da disposição adequada do rejeito no solo em aterros sanitários com escala mais adequada, beneficiando mais de cinco mil dos municípios do país.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS ACERCA DO LEGADO DO MDL AO SETOR DE RESÍDUOS NO BRASIL

Opções como a recuperação e o uso energético do biogás de reatores anaeróbios de resíduo sólido ou a recuperação e uso energético do biogás de aterros sanitários, no período anterior ao MDL, desconsideradas e questionadas, tanto técnica quanto financeiramente, mostraram-se viáveis e capazes de, simultaneamente, reduzir os custos de saneamento, contribuir para boas práticas energéticas e reduzir as emissões de GEEs.

Experiências bem-sucedidas de projetos de MDL no setor permitiram a formação de um mercado de peças, equipamentos e serviços. Como consequência, o projeto e o planejamento operacional de locais de disposição final de resíduos no solo ou equipamentos para seu tratamento puderam levar em consideração o aspecto do potencial de aproveitamento energético do biogás com menor incerteza.

Desde a primeira década do século XXI, o biogás gerado nos reatores anaeróbios de fluxo ascendente das cervejarias do país, anteriormente descartado, passou a substituir parte do óleo ou do gás natural empregado em caldeiras dessas cervejarias.

De maneira semelhante ao que é constatado em aterros, o tratamento de efluentes na criação de suínos pode gerar metano quando realizado em condições anaeróbias. Com a implementação de digestores anaeróbios lineares, recobertos por mantas de PVC, o metano deixou de ser emitido, passando a ser recuperado. Essa prática reduziu a emissão de GEEs, incluiu uma fonte adicional de energia e melhorou a condição sanitária no meio rural.

Governos estaduais, como nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, criaram programas de incentivo ao uso energético do biogás, reduzindo tributos de industrialização, importação e comércio de equipamentos empregados na cadeia de geração de biogás.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que estabeleceu metas nacionais de geração de energia elétrica com biogás, além de estimular esta prática, deve quantificar a emissão evitada de GEEs (ANEEL, 2015).

Findo o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, entraram em funcionamento termelétricas a biogás de 1 MWe a 30 MWe sem os recursos do MDL.¹⁷ Tal fato, aliado às determinações da PNRS, bem como toda a experiência obtida no período em que os projetos de MDL estiveram plenamente operacionais, sugere que podem surgir aterros sanitários de grande porte, atendendo grandes cidades, e aterros sanitários igualmente de grande porte, porém que atendem a consórcios de pequenos municípios. Todos esses aterros sanitários podem ter viabilidade econômica, operacional, energética e ambiental.

Ao que tudo indica, conforme análise apresentada, o MDL serviu, sobretudo, para dar credibilidade ao setor de resíduos quanto ao uso de tecnologias menos intensivas em emissões de GEEs.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. W. S. **Cenários quantitativos de gases de efeito estufa e energia pela gestão de resíduos na macrometrópole paulista**. 2017. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Energia do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. 268 p. Disponível em <bit.ly/2JwKvu8>. Acesso em: jul. 2018.
- ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa nº 687 de 2015**. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição (Prodist). Brasília: ANEEL, nov. 2015. Disponível em <goo.gl/6XvCpE>. Acesso em: dez. 2017.
- BOGNER, J. *et al.* Mitigation of global greenhouse gas emissions from waste: conclusions and strategies from the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) Fourth Assessment Report. Working Group III (Mitigation). **Waste Management & Research**, v. 26, p. 11-32, 2008. Disponível em: <<https:// goo.gl/yceFNB>>.
- BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Convenção-quadro das Nações Unidas sobre mudança do clima**. Brasília: MCTI, 1992. Disponível em: <<https:// goo.gl/vyYJxC>>.
- _____. **Protocolo de Quioto**. Edição e tradução do Ministério da Ciência e Tecnologia e do Ministério das Relações Exteriores. Brasília: MCTI; MRE, 1997. 29 p. Disponível em: <goo.gl/Dp37Zd>. Acesso em: jan. 2018.
- _____. **Terceiro inventário brasileiro de emissões antrópicas de gases de efeito estufa**: Relatórios de referência – emissões de gases de efeito estufa no tratamento

17. Julho de 2014: aterro sanitário de Itajaí/SC, capacidade instalada entre 2 MWe e 4 MWe; junho de 2015: aterro sanitário de Minas do Leão/RS, capacidade instalada entre 9 MWe e 15 MWe; setembro de 2016: aterro sanitário de Caeiras/SP, capacidade instalada de 30 MWe; e junho de 2016: Sant'Ana do Parnaíba/SP, capacidade instalada de 4 MWe.

e disposição de resíduos. Brasília: MCTIC, 2015. 86 p. Disponível em: <goo.gl/U0SsB5>. Acesso em: 10 jun. 2016.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. 4. ed. Brasília: MCTI, 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/b3VkC9>>. Acesso em: jul. 2018.

CETESB – COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Projetos de biogás no MDL**. 2. ed. São Paulo: Cetesb, 2014. Disponível em: <goo.gl/RXLDwj>. Acesso em: 10 jan. 2018.

CIMGC – COMISSÃO INTERMINISTERIAL DE MUDANÇA GLOBAL DO CLIMA. **Resolução nº 1 da CIMGc**: contribuição da atividade de Projeto MDL da Central Hidrelétrica com Existência de Reservatório Pedra do Cavalo da Votorantim ao Desenvolvimento Sustentável Brasileiro. Brasília, 2003. 49 p. Disponível em: <goo.gl/X5tT2C>. Acesso em: 1º jul. 2016.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanço Energético Nacional 2015**: ano-base 2014. Rio de Janeiro: EPE, 2015. 292 p. Disponível em: <goo.gl/PXgkgN>.

GHG PROTOCOL. **Especificações e notas técnicas**. [s.d.]. Disponível em: <goo.gl/5653Tf>. Acesso em: jan. 2018.

HOUGHTON, J. T. et al. **Climate change 1995**: the science of climate change. WG1 to the Second Assessment Report (SAR) of the Intergovernmental Panel on Climate Change. 1996. 508 p. Disponível em: <goo.gl/iiOCdP>. Acesso em: 10 jun. 2015.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010a. 219 p. Disponível em: <goo.gl/yH1j7q>. Acesso em: jan. 2018.

_____. **Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010b.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Revised 1996 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. London: IPCC 1995. Disponível em: <goo.gl/A5QCN8>. Acesso em: jan. 2018.

_____. **Good practice guidance and uncertainty management in national greenhouse gas inventories**. Chapter 5 – Waste, 2000. Disponível em <goo.gl/nXBefY>. Acesso em: jan. 2018.

MYHRE, G.; SHINDELL, D. **Climate change 2013 – the physical science basis**. WG1 to Fifth Assessment Report – AR5. Cambridge University Press, 2013. 1535 p. Disponível em: <goo.gl/v5fB81>. Acesso em: 10 jun. 2016.

ROTONDARO, G. P. **Avaliação da contribuição dos projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo em aterros sanitários para os aspectos de desenvolvimento sustentável no Brasil.** São Paulo, 2007. 76 p. Disponível em: <goo.gl/TTjxcy>. Acesso em: 14 jan. 2015.

SANTOS, M. M. O. **Geração de biogás em aterros sanitários:** uma análise sobre os modelos de previsão aplicados a projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. 2014. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica (PUC), Rio de Janeiro, 2014. 114 p. Disponível em: <goo.gl/6umgKe>. Acesso em: 10 fev. 2015.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Clean development mechanism – project search.** UNFCCC, 2016. Disponível em: <goo.gl/qiBOey>. Acesso em: 10 fev. 2016.

APÊNDICE A

NOÇÕES GERAIS SOBRE A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Ao tratar de projetos do setor de resíduos, é interessante conhecer o regime aplicável ao desenvolvimento de projetos na área. No Brasil, as normas específicas em vigor datam de 2010. Somente dezoito anos depois da adoção da United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi promulgada (Brasil, 2010), instituindo uma série de inovações para a gestão de resíduos sólidos no Brasil.

A definição de resíduos contida na PNRS é a seguinte:

resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (Brasil, 2010).

Outra inovação imposta pela PNRS consta do seu art. 9º, que define a prioridade de ações de gestão de resíduo: a não geração, seguindo-se a redução, o reuso, a reciclagem (3R), o tratamento e a disposição ambientalmente adequada do rejeito no solo. O art. 42 da mesma lei, por sua vez, determina que o poder público institua medidas indutoras e linhas de financiamento que contribuam para a observância da hierarquia da gestão de resíduos proposta pelo art. 9º. A figura A.1 ilustra a hierarquia de ações determinada pela PNRS.

FIGURA A.1
Hierarquia das ações de gestão de resíduos sólidos urbanos da PNRS



Fonte: Brasil (2010) *apud* Alves (2017, p. 44).

A não geração de resíduos pressupõe um repensar os padrões de consumo e é materializada pela eliminação dos descartes. Ocorre, por exemplo, pelo emprego de sacolas retornáveis em substituição de sacolas plásticas descartáveis. A redução da geração de resíduos se dá com a redução de perdas na distribuição de alimentos, por exemplo. O reuso é exemplificado pelo emprego de bens ou materiais repetidamente, por um longo período, mantidas suas melhores condições. A reciclagem se dá pela separação do bem, ou de materiais, após seu uso, reinserindo-os ao processo produtivo e proporcionando um novo bem. Na produção de bens reciclados, a matéria-prima é substituída pelo material reciclado, ao menos parcialmente.

As opções de tratamento podem ser térmicas e biológicas. Ao final da segunda década do século XXI, operam, em outros países, em escala comercial, plantas de incineração com ou sem unidades de recuperação de calor e plantas de pirólise e de gaseificação de resíduos. Tanto a pirólise quanto a gaseificação produzem gás de síntese, que pode ser empregado como combustível.

Além do tratamento térmico, o tratamento biológico, voltado à fração orgânica do resíduo, pode ser aeróbio ou anaeróbio. As duas opções de tratamento podem produzir fertilizante. A opção anaeróbia, além do fertilizante, pode produzir metano com potencial uso energético.

Outras opções de tratamento vêm sendo desenvolvidas e podem firmar-se como opção técnica e econômica em poucos anos.

Induzindo mudanças, a PNRS diferencia as palavras *resíduo* e *rejeito*. O *rejeito* é o material sólido restante do *resíduo* após terem sido retirados todos os materiais recicláveis e que contenham algum valor que possa ser recuperado.

O art. 3º da PNRS (Brasil, 2010, p. 3) mantém o poder público como responsável pela gestão do RSU e impõe parte desta responsabilidade ao fabricante dos bens. Essa regra deve ser exercida pela adoção de acordos setoriais de logística reversa¹⁸ entre o poder público e os fabricantes.

A PNRS responsabiliza o produtor de bens a incluir no custo do produto os meios para a prática de 3R ou descarte e incentiva a adoção de ações que facilitem essas práticas.

O art. 54 da PNRS, em vigor desde 2010, determinava o banimento dos lixões em julho de 2014. Em 2015, com o descumprimento dessa determinação, foi aprovado pelo Senado Federal e, no mesmo ano, encaminhado à Câmara dos Deputados o Projeto de Lei (PL) nº 425/2014 do Senado Federal, prorrogando os prazos definidos no citado artigo da PNRS. A obrigatoriedade da disposição

18. A logística reversa é um princípio introduzido pela PNRS e que significa ser um “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada” (Brasil, 2010).

dos rejeitos em local adequado foi adiada de acordo com as datas e as condições apresentadas no quadro A.1.

QUADRO A.1

Alteração dos prazos do art. 54 da PNRS para a disposição adequada de rejeitos

Data original na PNRS	Data proposta no PL nº 425/2014 do Senado Federal	Condição do PL
31/7/2014	31/7/2018	Capitais de estados e municípios integrantes de regiões metropolitanas
	31/7/2019	Municípios com população superior a 100 mil habitantes em 2010
	31/7/2020	Municípios com população entre 50 mil e 100 mil habitantes em 2010
	31/7/2021	Municípios com população inferior a 50 mil habitantes em 2010

Fonte: Brasil (2014).

Mesmo sendo uma ação que visa promover o cumprimento da PNRS, esse PL premia o gestor público que descumpre a legislação. É ilegal descartar resíduos em locais inadequados desde a aprovação da Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998). Conforme pode se observar no art. 54 daquele texto, “está sujeito a pena de reclusão de um a quatro anos e multa aquele que causar poluição pelo lançamento de resíduos sólidos em desacordo com as exigências técnicas” (Brasil, 1998).

Em 2018, passados oito anos da aprovação da PNRS, não se observam ações que indiquem que a gestão do RSU deva ser adaptada para que o rejeito deixe de ser lançado em lixões e passe a ser disposto em local adequado e, principalmente, para que seja encaminhado para aterros sanitários.

REFERÊNCIAS

ALVES, J. W. S. **Cenários quantitativos de gases de efeito estufa e energia pela gestão de resíduos na macrometrópole paulista.** 2017. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Energia do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. 268 p.

BRASIL. Lei nº 9.605, 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 1998. Disponível em: <<https://goo.gl/vChww3>>.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 2010. Disponível em: <goo.gl/UBMBGd>. Acesso em: 12 fev. 2016.

_____. Projeto de Lei do Senado nº 425/2014. Prorroga o prazo para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos de que trata o art. 54 da Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília: Senado Federal, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/udFDCs>>.

CAPÍTULO 6

O MDL FLORESTAL NO BRASIL: FUNDAMENTOS, LEGADO E ELEMENTOS PARA O FUTURO¹

Fábio Nogueira de Avelar Marques²

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo tem como objetivo analisar o legado do escopo florestal do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e os principais entraves e oportunidades que condicionam o seu potencial aproveitamento no futuro.

Dois argumentos principais são desenvolvidos. O primeiro é que o impacto de maior relevância do MDL florestal no Brasil parece estar mais associado ao legado institucional do que à escala de geração de remoções líquidas de gases de efeito estufa (GEEs), apesar de terem sido relevantes quando consideradas as limitações de mercado. Boa parte desse potencial de mitigação subotimizado pode estar relacionado a restrições internacionais de demanda por créditos florestais, em função de fatores técnicos, econômicos e políticos, além da complexidade inerente ao mecanismo. O segundo é que, apesar dos diversos entraves, pode haver um potencial substantivo de aproveitamento futuro do MDL florestal, ainda que sob diferentes formas. Não obstante, tal possibilidade tende a estar bastante condicionada à capacidade de inserção proativa e transversal do mecanismo em políticas públicas mais amplas, capazes de aumentar sua eficiência de mitigação via combinação de instrumentos, o que corrobora diversas referências na literatura.

Para aprofundar essa análise, este capítulo está dividido em cinco seções, incluindo esta breve introdução. Na próxima seção, são apresentadas as características que diferenciam o escopo florestal do MDL dos demais escopos do mecanismo, na medida em que a compreensão dessas especificidades influencia sobremaneira o esforço de análise. A seção 3 aborda a experiência no Brasil, considerando casos de projetos e aspectos mais amplos, à luz das principais barreiras relacionadas ao lado da oferta e da demanda. Na seção 4, busca-se identificar e analisar os principais elementos que podem influenciar o potencial de aproveitamento do MDL florestal

1. Capítulo desenvolvido com base na capacidade pessoal do autor, não representando necessariamente as visões da instituição para a qual trabalha, tampouco as de clientes e parceiros na atividade de consultoria. O autor agradece especialmente aos seguintes integrantes da equipe da Plantar Carbon por comentários e apoio: Rodrigo Ferreira, Diego Toledo, Cristiana Oliveira e Gabriela Marzano.

2. Bacharel em relações internacionais. Diretor da Plantar Carbon Ltda.

no futuro, considerando o atual momento de transição no regime internacional de mudança do clima e nas políticas e instrumentos domésticos. Na seção 5, são apresentadas as considerações finais.

Deve-se ressaltar que, além da bibliografia citada, o capítulo está baseado na experiência prática do autor no âmbito do desenvolvimento de metodologias e projetos de MDL, inclusive em um dos casos abordados, bem como no acompanhamento de políticas nacionais e negociações multilaterais ao longo dos últimos quinze anos.

2 CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTAIS E ESPECIFICIDADES

A inserção de atividades florestais no MDL foi marcada por um significativo grau de complexidade ao longo do processo negociador do Protocolo de Quioto (UNFCCC, 1997). Por um lado, a comunidade internacional reconhecia o importante papel das florestas na mitigação da mudança do clima e na promoção do desenvolvimento sustentável. Por meio da remoção ou “sequestro” de CO₂ da atmosfera, gerado pela fotossíntese, as florestas podem criar e manter estoques de carbono em ecossistemas terrestres, o que resulta na redução da concentração de GEEs na atmosfera.³ O próprio art. 3.3, do protocolo, determina que os países devem computar remoções de GEEs de certas atividades florestais para cumprimento de compromissos nacionais. O efeito pode ser análogo ao de um sumidouro de carbono, conforme as práticas de manejo adotadas. Por outro lado, havia a necessidade de se conciliar esses potenciais benefícios climáticos com a lógica da compensação de emissões, inerente a um mecanismo de mercado como o MDL.

Tal conciliação envolvia dois principais desafios: *i*) criar instrumentos metodológicos, com o objetivo de cumprir os critérios de adicionalidade⁴ dos potenciais benefícios climáticos gerados pelas atividades florestais; e *ii*) criar uma forma de contabilização apropriada, na qual o risco de não permanência das florestas e seus respectivos estoques de carbono fossem tratados adequadamente. Ou seja, a questão fundamental era como garantir a integridade de um mecanismo no qual remoções (fluxos negativos) de CO₂ geradas por novos estoques de florestas fossem utilizadas para compensar emissões (fluxos positivos) em países do anexo 1, à luz do risco de perda dos estoques florestais e do subsequente retorno do carbono à atmosfera.

A resposta a essa questão é bastante complexa e será tratada mais adiante. Até hoje, é objeto de reflexões mais aprofundadas do que as desenvolvidas neste capítulo. Não obstante, as partes signatárias do Protocolo de Quioto conseguiram chegar a um consenso, ainda que sob diversas limitações, por meio da Decisão 19,

3. Doravante, o termo *emissões* é utilizado como referência a emissões de gases de efeito estufa e o termo *remoções*, como referência a remoções líquidas de gases de efeito estufa da atmosfera por meio do aumento de estoques florestais.

4. O conceito de adicionalidade é apresentado no anexo A.

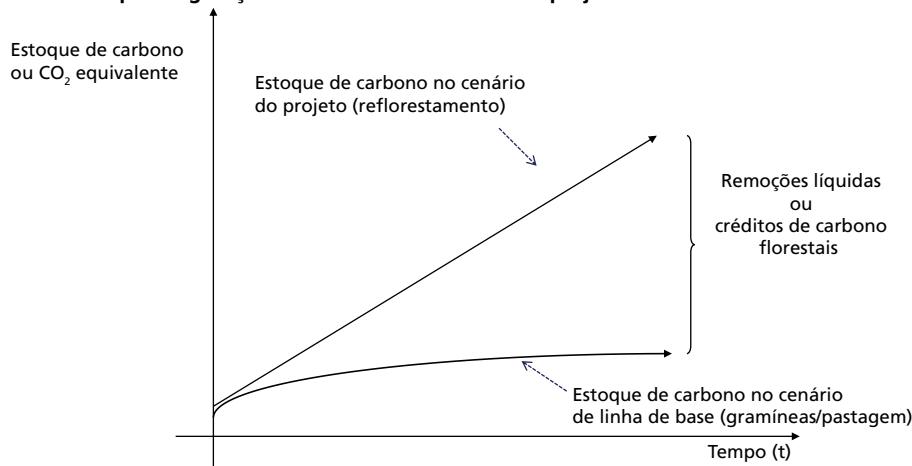
adotada na IX Conferência das Partes (COP-9), realizada em Milão, no final de 2003.⁵ Na prática, a decisão adaptou a lógica do mecanismo às especificidades do escopo florestal, tomando como base a Decisão 17 da COP-7 (Marraquexe), que havia regulamentado todos os demais escopos do MDL.⁶ As principais adaptações foram feitas em conceitos-chave, como linha de base, adicionalidade, definição dos limites dos projetos, fugas (*leakage*) e caracterização das unidades que representam os créditos de carbono florestais.

Enquanto nos demais escopos do MDL o crédito de carbono é definido como a redução de emissão adicional em relação ao cenário de linha de base, no escopo florestal o crédito de carbono equivale, de maneira geral, à remoção líquida de 1 t de CO₂ da atmosfera, por meio do estabelecimento de estoques adicionais de florestas em relação a um cenário de linha de base em que as referidas remoções não ocorreriam.⁷

O gráfico 1 ilustra a geração de créditos de carbono florestais, por meio de um exemplo simbólico de projeto de reflorestamento, implementado em área previamente coberta com gramíneas ou pastagem.

GRÁFICO 1

Exemplo de geração de créditos de carbono em projetos florestais no MDL



Elaboração do autor.

5. Ver UNFCCC (2003), que é a versão da Decisão 19/CP.9, traduzida para o português pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI).

6. Em decorrência da entrada em vigor do Protocolo de Quioto, em 2005, as decisões 19/CP.9, 17/CP.7 e 11/CP.7 (que contêm as definições sobre uso da terra e florestas) passaram a ser referenciadas, respectivamente, como Decisão 5/CMP.1 (UNFCCC 2005c), Decisão 3/CMP.1 (UNFCCC 2006a) e Decisão 16/CMP (UNFCCC, 2006b), durante a realização formal do I Encontro das Partes do Protocolo de Quioto, ou Meeting of the Parties to the Kyoto Protocol. Disponíveis em: <<https://bit.ly/2KiuiMnK>>.

7. Para o conceito completo, ver definição de remoções líquidas reais de GEEs no anexo A deste capítulo, que também contém as principais definições específicas do MDL florestal.

Sobre a adaptação das principais definições do MDL ao escopo florestal, pode-se dizer que existem três grupos de conceitos que merecem atenção especial, por representarem diferenças estruturais em relação aos demais escopos: *i*) os próprios conceitos de florestamento e reflorestamento, que especificam as atividades florestais elegíveis ao mecanismo; *ii*) o risco de não permanência do carbono florestal, aspecto crucial para garantir a fungibilidade entre créditos florestais e outras unidades no âmbito do Protocolo de Quioto, inclusive as unidades que representam os limites de emissões para países do anexo 1; e *iii*) o potencial de contribuição para desenvolvimento sustentável. A seguir, cada um desses grupos é explorado.

2.1 Atividades florestais elegíveis ao MDL: florestamento e reflorestamento

A inclusão de atividades florestais no MDL limitou-se às atividades de florestamento e de reflorestamento (F/R), caracterizadas pelo estabelecimento antrópico de novas florestas em áreas que não continham florestas. Após muita controvérsia, as atividades de conservação ou manejo de estoques florestais já existentes foram excluídas, por razões que vão além do escopo deste capítulo.⁸ Para compreender as definições de F/R, é importante conhecer primeiramente a definição aplicável de floresta:

“floresta” é uma *área mínima* de terra de *0,05-1,0 hectare* com *cobertura de copa* das árvores (ou nível equivalente de estoque) com mais de *10-30 por cento* de árvores com potencial para atingir uma *altura mínima* de *2-5 metros* na maturidade no local. Uma floresta pode consistir de formações florestais fechadas, em que árvores de vários estratos e sub-bosque cobrem uma grande proporção do solo, ou de floresta aberta. Povoamentos naturais jovens e todos os plantios que ainda têm que atingir uma densidade de copa de 10-30 por cento ou altura de árvore de 2-5 metros são considerados florestas, assim como as áreas que estão temporariamente sem estoques, em consequência da intervenção humana, e que normalmente fazem parte da área florestal, como a colheita ou causas naturais” (UNFCCC, 2006b, p. 3, tradução e destaque nossos).

Como é possível notar, o conceito geral de floresta é baseado em três faixas de valores e parâmetros, destacados em itálico. Com o objetivo de acomodar as diferentes realidades e percepções nacionais acerca do termo florestas, cada país ficou responsável por escolher os valores entre as faixas destacadas na citação, gerando o conceito específico de floresta aplicável à sua jurisdição.

No Brasil, a Comissão Interministerial sobre Mudanças Globais do Clima (CIMGC), por meio de sua Resolução nº 2, de 10 de agosto de 2005, adotou os maiores valores das três faixas. Portanto, no país são consideradas florestas as áreas com, no mínimo, 1 ha, com cobertura de copa ou nível equivalente de estoque

8. Uma das causas para a exclusão dessas atividades foi o receio de que se criasse um incentivo perverso para o desmatamento de florestas existentes, ou seja, a preocupação de que houvesse uma espécie de ameaça de se desmatar uma área caso não houvesse recebimento de recursos adicionais provenientes dos créditos. Também contribuíram para a decisão receios em relação à comprovação de adicionalidade e monitoramento e aos riscos de vazamento, juntamente com questões políticas mais amplas.

com mais de 30% de árvores com potencial para atingir uma altura mínima de 5 m, conforme os demais parâmetros de definição geral de florestas apresentados na citação. A partir deste conceito, as atividades de F/R foram definidas como as únicas atividades florestais elegíveis ao MDL.

“Florestamento” é a conversão diretamente induzida pelo homem de terra, que não foi florestada por um período de pelo menos 50 anos, em terra florestada por meio de plantio, semeadura e/ou a promoção induzida diretamente pelo homem de fontes naturais de sementes (UNFCCC, 2006b, p. 5, tradução nossa).

“Reflorestamento” é a conversão, induzida diretamente pelo homem, de terra não-florestada em terra florestada por meio de plantio, semeadura e/ou a promoção induzida pelo homem de fontes naturais de sementes, em área que foi florestada mas convertida em terra não-florestada. Para o primeiro período de compromisso, as atividades de reflorestamento estarão limitadas ao reflorestamento que ocorra nas terras que não continham florestas em 31 de dezembro de 1989 (UNFCCC, 2006b, p. 5, tradução nossa).

A principal diferença entre as definições de florestamento e reflorestamento é o período em que a área do projeto não conteve florestas antes de sua implementação: cinquenta anos antes do projeto, no caso de florestamento, e não conter florestas em 31/12/1989, no caso de reflorestamento. Na prática, essa diferença conceitual tem pouca relevância, já que o tipo de benefício climático gerado por projetos de F/R é o mesmo (remoções geradas pelo plantio de novas florestas).

Um dos fatores de maior influência na negociação desses conceitos foi a preocupação de evitar que o MDL gerasse um incentivo perverso para o desmatamento. Poderia haver margem para tanto se a regulamentação permitisse o reflorestamento de áreas que tivessem sido desmatadas logo antes da implementação de um projeto, o que ajuda a explicar parcialmente a escolha de datas específicas para a não existência de cobertura florestal na área do projeto.

As definições lograram êxito em não deixar brecha para incentivos perversos para o desmatamento. Porém, no caso da definição de reflorestamento, a mistura de uma data limite bastante antiga com a definição física do que é uma atividade de reflorestamento gerou uma restrição relevante. Foram excluídas todas as áreas de países em desenvolvimento que continham florestas plantadas em 1989 e que, por definição, seriam colhidas independentemente do MDL, o que difere do desmatamento de florestas nativas. A ausência de diferenciação entre colheita e desmatamento, para fins do MDL, também é uma das razões que contribuem para essa inadequação. Parece também haver certa contradição regulatória, já que países do anexo 1 podem diferenciar colheita de desmatamento para a contabilidade em inventários nacionais, inclusive para o cumprimento de compromissos de mitigação.⁹ Existe uma tentativa de melhoria no âmbito do MDL, proposta pelo Brasil, porém não houve ainda sucesso na aprovação.¹⁰

9. Para um exemplo de diferenciação entre colheita e desmatamento, ver New Zealand's Greenhouse Gases Inventory (2015). Disponível em: <<https://bit.ly/1WoEu5R>>. Acesso: 27 maio 2017.

10. Ver box 1 para uma discussão mais aprofundada.

A contabilização das mudanças nos estoques de carbono em atividades de F/R deve ser feita com base nas mudanças de estoques nos diferentes reservatórios de carbono (*carbon pools*), nos limites do projeto, no cenário de linha de base e no cenário do projeto. Cinco reservatórios de carbono são elegíveis e podem ser considerados, isoladamente ou em conjunto, conforme escolha dos desenvolvedores do projeto: *i*) biomassa viva acima do solo (carbono em troncos, galhos e folhas das árvores); *ii*) biomassa viva abaixo do solo (carbono nas raízes); *iii*) serapilheira (por exemplo, folhas sobre o solo); *iv*) madeira morta; e *v*) carbono orgânico do solo.¹¹

BOX 1

A possível elegibilidade de áreas que continham florestas plantadas¹²

Apesar de haver margem para diferenciação entre colheita e desmatamento para fins de inventários de países do anexo 1, a mesma lógica não foi adotada nos critérios de elegibilidade de áreas para projetos de F/R no MDL. Mesmo áreas que continham somente florestas plantadas em seu último ciclo, em 1989 ou antes de um projeto, foram excluídas. Ou seja, as regras atuais tornaram inelegíveis áreas que seriam colhidas de qualquer maneira (“florestas em exaustão”) e que não representam o desmatamento de florestas nativas.

A elegibilidade de uma área qualquer representa somente a possibilidade ou a permissão para se tentar desenvolver um projeto de F/R para diversos fins naquela área. O fato de uma área já ter contido florestas plantadas no passado não significa necessariamente que novas atividades de F/R ocorreriam, automaticamente, após a colheita final na mesma área. Por definição, plantar novas árvores (reflorestar), para fins de produção ou conservação, depende de novas decisões de investimento. Portanto, a avaliação sobre até que ponto as novas atividades de F/R ocorreriam em uma área que já conteve florestas plantadas é uma questão de adicionalidade, e não de elegibilidade. Naturalmente, para que a correção desta lacuna seja eficiente, a adicionalidade dos projetos de F/R nas referidas áreas teria que ser avaliada, tal como em qualquer projeto de MDL.

O tema é relevante para países em desenvolvimento, especialmente o Brasil. No passado, o país contou com um programa de incentivos fiscais para o estabelecimento de florestas plantadas, criado em 1967 (Fundo de Investimento Setorial – Fiset), por meio do qual foram reflorestadas grandes extensões de terra, que, em grande medida, foram colhidas e revertidas para áreas não florestadas. Segundo dados da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO, sigla do inglês Food and Agriculture Organization), no Brasil existiam 5 milhões de hectares de florestas plantadas em 1989, e 52,7 milhões de hectares na América Latina, na Ásia e na África (FAO, 2005 *apud* UNFCCC, 2011). Pelas regras atuais, essas áreas não podem ser aproveitadas para novos projetos de F/R no MDL. Com isso, novos projetos são forçados a buscar novas áreas, o que inviabiliza a reutilização sustentável de terras.

Ciente desse potencial, a delegação do Brasil, com o apoio da Etiópia, apresentou propostas para solucionar o problema a partir da COP-14/MOP-4, realizada em Poznan, Polônia, em 2008. A COP solicitou que o Conselho Executivo do MDL avaliasse a medida ao longo de 2009 e que fizesse uma recomendação à COP-15/MOP-5, realizada em Copenhague, em 2010. O Conselho Executivo chegou a criar uma definição favorável à conclusão de que, se ajustada a definição vigente de reflorestamento, o termo ficaria consistente com as modalidades de procedimentos para projetos de F/R (UNFCCC, 2009b). Contudo, a medida não foi aprovada na COP. Numa aparente assimetria, a Nova Zelândia defendeu uma proposta, em Copenhague, para diferenciar a colheita de florestas plantadas de desmatamento em inventários nacionais, por meio dos novos termos “florestas plantadas de produção” e “florestas equivalentes” (UNFCCC, 2009a). Em 2012, o Brasil chegou a realizar um *workshop* técnico no Itamaraty, com representantes de governos e especialistas envolvidos na negociação, seguido de visita de campo a áreas no leste de Minas Gerais. Os resultados do *workshop* foram relatados ao Órgão Subsidiário de Assessoramento Científico e Tecnológico da Convenção – SBSTA, sigla do inglês Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice (UNFCCC, 2012a). Porém, alguns países desenvolvidos, sobretudo a União Europeia, têm se oposto à ideia, alegando, basicamente, inconsistência com definições atuais e que isso seria um novo tipo de atividade (UNFCCC, 2011). O tema segue na agenda de negociações. Houve evolução técnica, mas há estagnação no nível político. A discussão será retomada na reunião interseccional do SBSTA de 2019.

Elaboração do autor.

11. Conforme o parágrafo 1.a do anexo à Decisão 5/CMP.1.

12. Histórico das discussões sobre o tema, referido como *inclusion of lands with forests in exhaustion*. Disponível em: <<https://bit.ly/2KvtuoQ>>.

2.2 Abordagens para a questão da não permanência

A questão da não permanência foi um dos principais desafios enfrentados na elaboração do marco regulatório do MDL florestal. A solução adotada foi transformar as remoções geradas pelos projetos de F/R em créditos de carbono temporários, por meio de dois tipos de unidades de medidas: Redução Certificada de Emissão temporária (RCEt) e Redução Certificada de Emissão de longo prazo (RCEL). Conforme as definições apresentadas a seguir, essas duas unidades refletem, de maneira diferente ao longo do tempo, a quantidade de créditos que podem ser emitidos por um projeto, ou seja, as remoções líquidas reais de gases de efeito estufa geradas por projetos de F/R, por meio das quantidades adicionais de carbono armazenadas temporariamente nas áreas dos projetos. Cada RCEt ou RCEL equivale a 1 t de CO₂ e definem o que é conhecido informalmente como os “créditos de carbono florestais”.

“RCE temporária” ou “RCEt” é uma RCE emitida para uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL que, segundo as disposições da seção K...., perde a validade no final do período de compromisso subsequente àquele para o qual foi emitida (UNFCCC, 2003, p. 5).

“RCE de longo prazo” ou “RCEL” é uma RCE emitida para uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL que, segundo as disposições da seção K...., perde a validade no final do período de obtenção de créditos da atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL para o qual tenha sido emitida (UNFCCC, 2003, p. 6).

Um elemento central para a compreensão dessas definições é saber a diferenciação entre período de obtenção de créditos – doravante simplesmente período de crédito – e período de compromisso. Enquanto o período de crédito é aquele em que um projeto pode gerar créditos, o período de compromisso é o intervalo durante o qual os países signatários do Protocolo de Quioto devem alcançar as suas metas de redução de emissões. O primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto foi de 2008 a 2012 e o segundo, de 2012 a 2020.

No caso de projetos de F/R, o período de crédito é diferente dos demais tipos de projetos de MDL. Conforme a Decisão 19/CP.9, os participantes do projeto devem optar entre um período com duração de até trinta anos ou um período de vinte anos, que pode ser renovado até duas vezes e, por conseguinte, pode durar até sessenta anos. No último caso, a renovação do período de crédito só poderá ser concedida mediante a revalidação do projeto, ou seja, somente se uma Entidade Operacional Designada (EOD) determinar e informar ao Conselho Executivo que a linha de base adotada no início do projeto permanece válida ou que tenha sido atualizada, conforme novos dados e análises. Os participantes do projeto têm liberdade para escolher quando será feita a primeira auditoria de verificação. No entanto, as demais auditorias deverão ser realizadas a cada cinco anos, a partir da data

da primeira verificação, mas somente uma vez em cada período de compromisso. Também há liberdade para a escolha da abordagem sobre não permanência a ser adotada (RCEt ou RCEL). Mas a escolha deve ser feita no momento da validação do projeto, e não pode ser mudada ao longo do tempo.

2.2.1 A dinâmica das RCEts

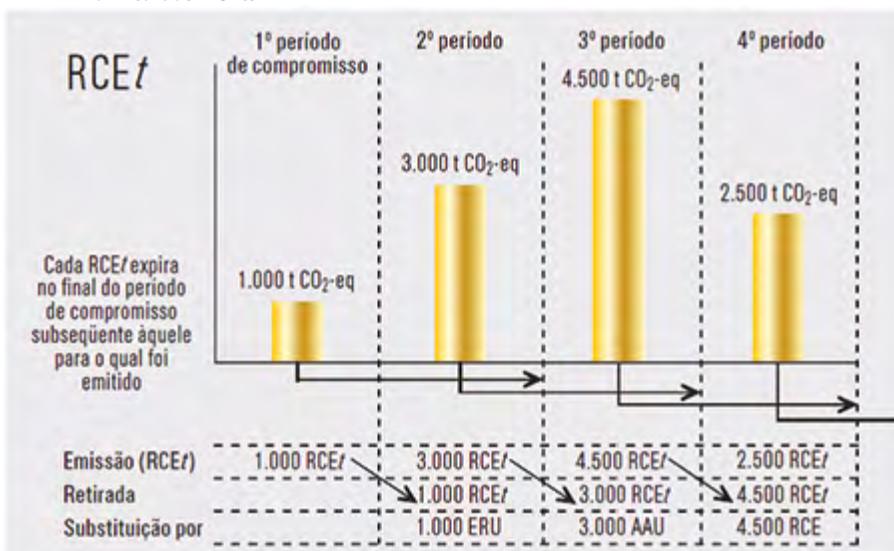
De maneira geral, as RCEts equivalem às remoções reais líquidas (remoções líquidas, descontadas de fuga e emissões) ou ao estoque líquido adicional de carbono nas áreas de um projeto de F/R, na data em que houve a verificação do projeto por uma EOD.

As RCEts podem ser utilizadas por países do anexo 1 para o cumprimento de metas de redução de emissões. Porém, expiram ao final do período de compromisso subsequente ao período em que tiverem sido geradas. Devem ser repostas pela organização que as utilizou para o cumprimento de compromissos (UNFCCC, 2005c). A reposição das RCEts pode ser feita com outras RCEts e com RCEs – unidade de todos os outros tipos de projetos de MDL. Também pode ser feita com UQA (Unidade de Quantidades Atribuída), que representa as quotas ou as permissões de emissão dos países do anexo 1, e com URE (Unidade de Redução de Emissões) e URM (Unidade de Remoção de Emissão), que são unidades utilizadas para contabilizar reduções de emissões e remoções geradas nos países do anexo 1.¹³ Uma RCEL não pode ser utilizada para repor uma RCEt, ainda que também seja um crédito de carbono florestal.

Apesar de expirarem, novas RCEts podem ser geradas – emitidas – pelo mesmo projeto de F/R no período de compromisso subsequente. Assim como no período anterior, as RCEts serão equivalentes à diferença líquida entre os estoques de carbono na data de verificação do projeto e o estoque de carbono equivalente à linha de base do projeto. O gráfico 2 ilustra a dinâmica de geração e reposição de RCEts, demonstrando o momento em que as RCEt são emitidas, retiradas – expiradas – e substituídas por outras unidades aceitáveis.

13. Para uma explicação sobre cada uma dessas unidades, ver Decision 13/CMP.1 (UNFCCC, 2005b).

GRÁFICO 2
Dinâmica das RCEts



Fonte: Frondizi (2009, p. 77).

Obs.: 1. AAUs (Assigned Amount Units) e ERUs (Emission Reduction Units) são as siglas em inglês para UQAs e UREs. As substituições podem ser feitas com UQAs, RCEs, UREs, URM s/e ou RCEts.

2. Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

2.2.2 A dinâmica das RCEls

Ao contrário das RCEts, que expiram ao final do período de compromisso subsequente àquele em que foram geradas, as RCEls são unidades monitoráveis ao longo de todo o período de crédito do projeto e só expiram ao final do período de crédito, o que pode incluir mais de um período de compromisso, à medida que forem adotados pelas Partes do Protocolo de Quioto.¹⁴ Logo, as RCEls também sempre representarão os estoques líquidos de carbono do projeto no momento da verificação, mas são sujeitas a ajustes (adições ou subtrações) em relação ao estoque apurado na verificação anterior.

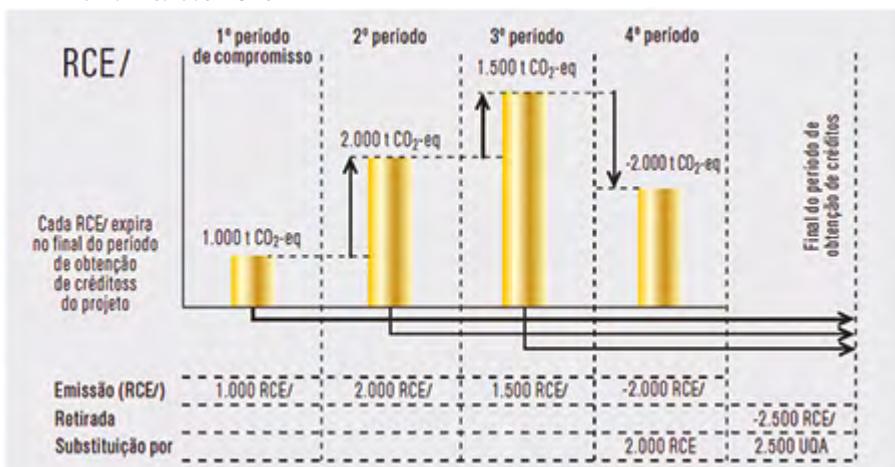
Conforme o gráfico 3, se o estoque líquido de um determinado projeto for equivalente a 1.000 tCO₂e na primeira verificação,¹⁵ os participantes do projeto terão direito à emissão de 1.000 RCEls. Se, na segunda verificação, já no próximo período de compromisso, o estoque tiver aumentado em 2.000 tCO₂e, chegando a 3.000 tCO₂e, os participantes do projeto têm direito à emissão adicional de

14. Com o Acordo de Paris e a possível descontinuidade do Protocolo de Quioto no período pós-2020, há incerteza regulatória sobre o tratamento desses créditos, que necessitarão de alguma medida que viabilize uma transição justa.

15. Para facilitar o raciocínio, assumiu-se a ocorrência de somente uma verificação em cada período de compromisso. Inicialmente, imaginava-se que os próximos períodos de compromisso seriam de cinco anos, mas o segundo período do Protocolo de Quioto acabou sendo de oito anos. De qualquer maneira, a lógica é a mesma.

2.000 RCEls. Entretanto, se houver uma diminuição do estoque em relação ao período anterior, a organização que tiver utilizado as RCEls do projeto em questão deve repor a diferença, conforme ilustrado no 4º período do gráfico 3 (UNFCCC, 2005c). Assim, diferentemente da dinâmica das RCEts, as reposições de RCEls não ocorrem necessariamente ao final de cada período de compromisso, mas somente se houver diferença negativa em relação ao período anterior. Caso não haja diferença, a reposição só ocorrerá no final do período de crédito do projeto.

GRÁFICO 3
A dinâmica das RCEls



Fonte: Frondizi (2009, p. 78).

Obs.: 1. As substituições podem ser feitas com UQAs, RCEs, UREs, URMIs e/ou RCEts.

2. Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiautes e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Como uma RCEl pode ter uma duração maior que uma RCEt, seu valor de mercado poderia ser maior que o de uma RCEt. Já os custos de transação de geração de uma RCEl tenderiam a ser maiores, devido ao risco de reversão dos estoques e à necessidade de um sistema de monitoramento durante prazos bem maiores que cinco anos, além de provisões contratuais adequadas ao ajuste constante de estoques. No entanto, a baixa liquidez do mercado de créditos florestais parece não ter permitido uma confirmação dessa premissa. A maior parte dos projetos de F/R registrados optou pelas RCEts (61 dos 66 projetos¹⁶). Muito provavelmente, isso ocorreu devido à maior simplicidade na gestão, já que, no caso das RCEts, o gestor do projeto não precisa se preocupar com a variação de estoques de carbono em relação à última verificação. Ao mesmo tempo, o comprador já tem a previsibilidade de que terá que repor a unidade adquirida de qualquer maneira.

16. Conforme pesquisa feita na documentação de cada um dos projetos registrados, disponibilizados no website da UNFCCC até 30/6/2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2KxFQL>>.

Pode-se afirmar que a criação de uma categoria específica para os créditos florestais, baseada na não permanência/temporalidade dos ativos, acabou gerando um tipo de flexibilidade diferente para o cumprimento das metas dos países do anexo 1. Como RCEts e RCEls têm data de validade e novas unidades podem ser emitidas, a compra desses ativos equivale a: *i*) um incentivo para a manutenção dos estoques gerados; e *ii*) mais tempo para que a organização que tem o compromisso de redução de emissão possa decidir qual tipo de unidade permanente utilizará para cumprir seu compromisso quando o crédito florestal tiver expirado.

Em tese, essa flexibilidade adicional poderia resultar em situações “ganha-ganha” na relação entre países anexo 1 e não anexo 1 ou, simplesmente, entre compradores e vendedores. Por exemplo, uma empresa pode ter a opção de comprar RCEts ou RCEls para cumprir sua meta de mitigação até o prazo *x* e aplicar a economia, representada pela diferença de preço entre RCEts ou RCEls e RCEs (mais valorizadas por não serem temporárias) em melhorias tecnológicas definitivas, cujo processo de maturação não seria viável até o prazo *x*. Isso permitiria que a mesma empresa reduzisse emissões de maneira autônoma após o prazo *x*. Haveria tempo para o desenvolvimento de uma nova tecnologia, e, com um preço mais barato do crédito florestal, não haveria *trade-off* entre o uso de recursos para compra de um crédito mais caro ou investir em pesquisa de longo prazo para uma nova tecnologia.

BOX 2

Abordagens alternativas para a não permanência de créditos florestais

Para as negociações do período pós-2012, foi incluído um item de agenda sobre abordagens alternativas para o tratamento da não permanência de créditos florestais em projetos de F/R, no âmbito do SBSTA. Propostas foram submetidas por diferentes países (UNFCCC, 2012b; 2013a; 2013b), mas a discussão também se encontra estagnada. Algumas sugestões mencionam abordagens já adotadas no mercado de carbono voluntário, baseadas na criação de seguros e no estabelecimento de *buffers*. *Buffers*, em geral, equivalem a uma reserva constituída por parte dos créditos florestais – não emitidos/vendidos no mercado – atribuíveis a um projeto, que pode ser utilizada para repor casos de perdas de estoques de carbono referentes à parte dos créditos que tiver sido emitida/vendida. As proporções dessa reserva variam conforme o risco de perda de estoques de carbono em cada projeto (VCS, 2017).

Uma abordagem que parece fazer sentido é baseada na contribuição do professor doutor Luiz Gylvan Meira Filho, negociador brasileiro que copresidiu o grupo de trabalho de negociação do Protocolo de Quioto (Meira Filho, 2016). Em geral, trata-se da possibilidade de se tomar como base o tempo de decaimento natural do CO₂ da atmosfera. Segundo o IPCC (2006), 47% de uma certa quantidade de CO₂ emitida é naturalmente eliminada da atmosfera em aproximadamente trinta anos e os demais 53% são eliminados em centenas e milhares de anos. Assim, pode haver margem para uma correlação entre o tempo de duração de uma atividade de reflorestamento e a permanência do seu respectivo crédito de carbono. Por exemplo, ao passo que certa área reflorestada alcance a longevidade de trinta anos, praticamente a metade dos créditos gerados naquela área (47%) poderá ser considerada permanente, pois, durante esse período, a quantidade equivalente de CO₂ já terá decaído da atmosfera.

Por fim, outro aspecto relevante, defendido pelo próprio autor, pode ser a consideração do carbono estocado nas raízes das árvores plantadas como permanente, em combinação com outras abordagens para os demais reservatórios de biomassa florestal. Muito raramente, há risco de retirada de raízes, e, mesmo quando a árvore é colhida ou destruída, grande parte do carbono nas raízes é fixada no solo. Estudos baseados em amostras destrutivas podem servir de base para a proporção de fatores de permanência. A literatura já indica que o volume é substantivo, podendo representar até 27% do carbono total estocado na biomassa viva das árvores (Scolforo, Oliveira e Acerbi Júnior, 2008; Brasil, 2016; IPCC, 2006).

Para países vendedores, os créditos florestais representaram uma oportunidade de estimular ações de mitigação e desenvolvimento sustentável associadas ao setor de uso da terra e florestas, que sempre teve que lidar com fatores estruturais que dificultam o acesso a financiamento, especialmente o longo prazo, e maturação de investimentos em reflorestamento ou restauração.¹⁷ Porém, não houve o pleno aproveitamento de uma potencial relação ganha-ganha em função de várias barreiras do lado da oferta e, sobretudo, do lado da demanda, o que será tratado nas próximas seções, juntamente com as possibilidades de aproveitamento futuro do mecanismo.

2.3 Contribuição para o desenvolvimento sustentável

É importante lembrar que, além do objetivo de mitigação (auxiliar os países do anexo I a alcançarem suas metas de reduções de emissões), o MDL também foi criado com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento sustentável em países em desenvolvimento, conforme o art. 12, do Protocolo de Quioto. O processo regulatório desse duplo objetivo foi bastante assimétrico. A regulamentação do objetivo de mitigação é subordinada a um complexo processo regulatório multilateral por consenso, como ilustrado nos itens anteriores. Porém, muito em função de dificuldade de se abrir mão da soberania nacional para definir o que é uma “contribuição ao desenvolvimento sustentável”, a regulamentação do segundo objetivo do MDL ficou a cargo de cada país e foi exposta às mais diversas interpretações, com diferentes níveis de rigor (Cosbey *et al.*, 2006; Olhoff *et al.*, 2005; Olsen e Fenhann, 2006; UNDP, 2006).¹⁸ Conforme a Resolução nº 1 da CIMGC (Brasil, 2003), o Brasil adotou os seguintes critérios para avaliar a contribuição ao desenvolvimento sustentável dos projetos de MDL:

- sustentabilidade ambiental local;
- desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de empregos;
- distribuição de renda;
- capacitação e desenvolvimento tecnológico; e
- integração regional e articulação com outros setores.

17. Como a regulamentação do MDL não faz distinção sobre o objetivo da atividade de reflorestamento, no âmbito deste capítulo, o termo *restauração* é utilizado para caracterizar o *reflorestamento com o objetivo principal de restaurar os diversos tipos de áreas de conservação*. Ou seja, o termo se enquadra na definição de reflorestamento do MDL, mas é utilizado somente para denotar um tipo de atividade específica.

18. Torna-se mais fácil compreender essa discrepância à luz do principal objetivo da Convenção do Clima: a estabilização da concentração de GEEs na atmosfera. O fato de um projeto não gerar outros benefícios além de redução de emissões não representa demérito *per se*, desde que seus potenciais impactos negativos sejam adequadamente tratados. É muito comum ouvir, nas negociações multilaterais, que não se pode exigir que o MDL carregue consigo a obrigação de resolver outros problemas ambientais ou socioeconômicos, apesar do reconhecimento de que a solução do problema passa pela reestruturação de uma nova economia.

Os critérios são aplicáveis a qualquer tipo de projeto. Contudo, pode-se dizer que existe uma sensibilidade relativamente maior no que se refere à contribuição de projetos de F/R para o desenvolvimento sustentável, pois há relação direta com os seguintes temas: aspectos fundiários e desenvolvimento rural, processos de desmatamento e políticas florestais, biodiversidade, recursos hídricos etc. Uma comparação simplificada entre um projeto de F/R e um projeto que visa somente à queima de gases industriais ilustra bem a diferença em termos de impacto no desenvolvimento sustentável, já que o segundo caso pode não gerar mudanças substantivas além da destruição do gás. Diversos autores confirmam essa percepção em trabalhos nos quais se avalia o potencial de contribuição ao desenvolvimento sustentável de projetos florestais em relação a outros tipos de projetos (Olsen e Fenhan, 2006; UNDP, 2006; Olhof *et al.*, 2005; Cosbey *et al.*, 2006). Esse também pode ser considerado um dos aspectos que diferenciam o escopo florestal em relação aos demais projetos de MDL.

3 A EXPERIÊNCIA NO BRASIL: CONDICIONANTES E IMPACTOS

Devido às diversas especificidades aplicáveis ao escopo florestal, é importante que uma análise da experiência do Brasil vá além da consideração do impacto quantitativo implícito – número de projetos ou quantidades de remoções de GEEs –, e trate também de diferentes aspectos qualitativos. Esta seção aborda a experiência brasileira, com base num contexto ampliado e ponderado pelos principais aspectos que têm condicionado a *demand*a por créditos florestais e a capacidade de *oferta* de projetos de F/R.

3.1 O lado da demanda

Até junho de 2017, mais de 7,7 mil projetos de MDL haviam sido aprovados em todo o mundo segundo a UNFCCC.¹⁹ Entre esses, somente 66 projetos, ou seja, menos de 1% do total, são projetos florestais, dos quais três são brasileiros. Por mais que o MDL florestal conte com especificidades não existentes em outros tipos de projetos, por exemplo, restrições de elegibilidade de áreas e tratamento da não permanência, o nível de complexidade dos outros escopos do MDL também é bastante elevado. Uma diferença tão expressiva em relação aos demais projetos de MDL (66 em 7,7 mil) não parece ser atribuível somente à complexidade operacional marginal do escopo florestal em relação aos demais projetos.

Uma das hipóteses que faz mais sentido para explicar tamanha discrepância está relacionada à existência de barreiras no lado da demanda por créditos florestais. Essas barreiras parecem ser preponderantes em relação a barreiras do lado da oferta, definidas aqui como aquelas barreiras à capacidade de desenvolvimento operacional

19. Dados disponíveis em <www.cdm.unfccc.int> até 19 jun. 2017.

dos projetos. Vale destacar quatro grandes barreiras do lado da demanda que têm restringido fortemente o papel do MDL florestal no Brasil e em outros países.

A primeira surgiu com o próprio nascimento do MDL florestal. Definiu-se um limite excessivamente rigoroso para o uso de créditos florestais (RCEts ou RCEls) para o cumprimento de metas de redução dos países do anexo 1, no âmbito do Protocolo de Quioto: 1% ao ano durante cada período de compromisso, ou seja, no primeiro período de compromisso, que foi de 2008 a 2012, o limite total ficaria restrito a 1% multiplicado por cinco anos.

A segunda, e certamente a mais impactante, visto que esses limites não foram sequer atingidos, foi a exclusão do uso de créditos florestais em alguns mercados domésticos de créditos de carbono (sistemas de *cap and trade*), especialmente na Europa. Créditos florestais foram banidos do sistema de comércio de emissões europeu (EU-ETS²⁰), que regulou as emissões de organizações privadas e foi ligado ao mercado de carbono do MDL. Sem os Estados Unidos no Protocolo de Quioto, a Europa foi a principal geradora de demanda por créditos do MDL, seguida do Japão e do Canadá (Kossoy *et al.*, 2015). Logo, os créditos florestais foram excluídos da maior fonte de demanda, apesar de alguns governos europeus terem utilizado quantidades modestas de créditos florestais.

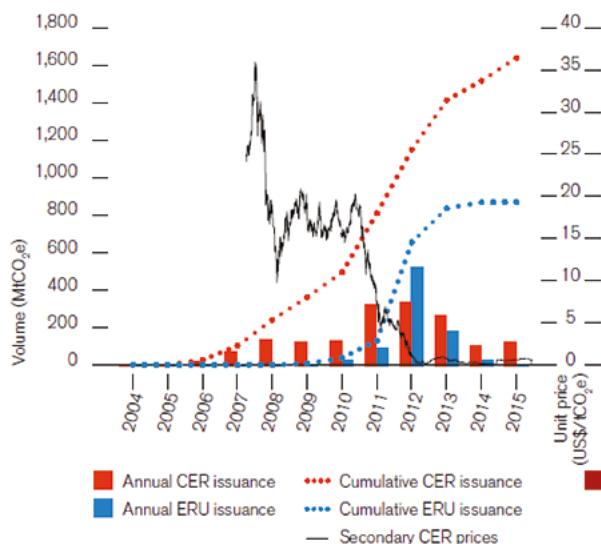
A terceira barreira, exógena e imprevisível, só afetou o mercado mais tarde. Trata-se dos efeitos gerais da crise econômica mundial de 2008. Juntamente com a incerteza regulatória sobre as negociações do período pós-2012 do Protocolo de Quioto, a crise impactou o mercado de carbono, reduzindo a demanda de maneira geral (Niblock e Harrison, 2011; Harvey, 2012; Climate..., 2011). Esse efeito, associado à meta modesta dos países do anexo 1 durante o primeiro período de compromisso de Quioto (em média 5,2% abaixo dos níveis de 1990), contribuiu para que os preços dos créditos do MDL e de outros créditos do protocolo despencessem (gráfico 4).

No segundo período do Protocolo de Quioto (2012 a 2020), a Europa ainda colocaria uma quarta barreira ao MDL, que restringiria o uso de créditos somente àqueles gerados nos países menos desenvolvidos (*least developed countries*), o que excluiu todas as economias emergentes, incluindo China, Índia, Brasil, África do Sul e outros. Mesmo antes dessa barreira, a demanda por créditos já havia diminuído substantivamente e os preços já estavam baixos, caindo do

20. European Union – Emissions Trading Scheme. Disponível em: <<https://bit.ly/2Myu5Dy>>. Muito embora haja poucas justificativas formais para essa restrição, os principais argumentos utilizados em negociações internacionais estão geralmente relacionados à temporalidade dos créditos e a quem cabe a responsabilidade (*liability*) pela reposição dos créditos (governos, empresas compradoras ou vendedoras).

patamar de EUR10/CER para menos de EUR1/CER entre 2010 e 2012.²¹ A contribuição marginal dessa barreira para o colapso do mercado pode ser questionável, pois o mercado já estava em queda. Mas o seu impacto qualitativo pode ter sido substantivo, por ter transmitido uma mensagem política forte de que, independentemente da dinâmica do mercado, a Europa não aceitaria créditos de economias emergentes. Trata-se de medida que afeta de maneira estrutural a formação de expectativas por agentes de mercado e incentivos para a mitigação nos países em desenvolvimento. Existe também um certo “perigo moral”, pois empreendedores que lastrearam decisões de investimento em regras multilaterais acordadas por todos – inclusive pelos países que posteriormente baniram créditos de países emergentes e créditos florestais de seus sistemas privados – não contavam com mudanças de posição sobre algo já acordado. Se aspectos como esse não forem tratados em negociações de futuros mecanismos, poderão se tornar um elemento de incerteza relevante e desencorajador.

GRÁFICO 4
Volumes emitidos e variação de preços de projetos de MDL e de JI



Fonte: World Bank, Ecofys e Vivid Economics (2016, p. 38).

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

21. Ver curva *Secondary CER prices* no gráfico 4.

Até hoje, a oferta de créditos do MDL se encontra em níveis muito superiores à demanda regulatória determinada pela modesta meta de Quioto (World Bank, Ecofys e Vivid Economics, 2016; Kossoy *et al.*, 2015; Warnecke, Day e Tewari, 2015)²² e agravada substantivamente pelas demais barreiras apresentadas anteriormente. Muito se usa o termo *superoferta*, mas o mais adequado parece ser *subdemanda*, visto que as restrições parecem ter vindo do lado da demanda. Se esse efeito é altamente impactante para os projetos de MDL como um todo, as chances de uma possível melhoria na demanda de curto prazo por créditos florestais seriam menores. Para uma recuperação, é necessário que haja novas fontes de demanda, que poderiam vir por metas mais ambiciosas ou pelo fim das restrições unilaterais aos créditos florestais. “Países desenvolvidos comprometidos com a redução de emissões de GEEs devem parar de banir créditos de projetos de F/R do MDL em seus sistemas de comércio de emissões bilaterais/multilaterais” (World Bank, 2011, p. 15, tradução nossa).

Além do fim de barreiras unilaterais, uma alternativa com potencial efeito imediato na demanda seria a permissão explícita, por uma decisão formal da Conferência das Partes da UNFCCC ou em nível doméstico, pelo próprio Brasil, de que créditos gerados no período pré-2020 sejam aceitos para o cumprimento de compromissos diversos no período pós-2020. No âmbito do Acordo de Paris, o nível de ambição de mitigação é substantivamente maior do que foi em Quioto, apesar de mais heterogêneo.

Outra possibilidade, já na regulamentação do novo mecanismo de mercado previsto no art. 6.4 do acordo, é a criação de um sistema de absorção de choques exógenos, como o efeito de crises econômicas no mercado, ou até mesmo de choques endógenos, como potenciais erros na alocação de quotas de emissão em mercados de carbono. A União Europeia, por exemplo, criou um sistema relevante (Market Stability Reserve – MSR), que entrará em vigor a partir de janeiro de 2019, para gerir possíveis excessos na quantidade de créditos disponíveis no seu sistema de *cap and trade*.²³ Uma lógica igual ou parecida poderia ser aplicável ao mercado do MDL ou ao seu mecanismo sucessor, interligado ou não a sistemas domésticos de precificação (ver seção 4).

22. Warnecke, Day e Tewari (2015) fazem uma análise interessante sobre o potencial de recuperação do mercado com preços a EUR2, EUR5 e acima de EUR5/CER, indicando que, para a faixa acima de EUR5, poderia haver chance substantiva de diminuição do *deficit* entre demanda e oferta. Os autores também destacam o papel da crise nos preços na capacidade de geração de créditos dos projetos, sugerindo que as análises atuais podem estar superestimando o potencial de geração efetiva de créditos até 2020.

23. Em geral, a MSR permite a constituição de uma reserva de créditos, que é abastecida por retiradas de créditos do mercado, quando se chega a um nível máximo estabelecido pelo regulador, e pela injeção de créditos no mercado, quando se atinge um nível mínimo estabelecido pelo regulador. Essa dinâmica, análoga a de um estoque regulador, permite ajustes de preços diante de choques externos ou de eventuais falhas internas. Para mais informações sobre a MSR, acessar: <<https://goo.gl/i47waV>>.

Por fim, existe também uma iniciativa proposta pelo Brasil, já em implementação no âmbito da UNFCCC, que visa promover o cancelamento voluntário de créditos gerados no MDL para objetivos diversos, além do cumprimento de compromissos oficiais – por exemplo, compensação de emissões de grandes eventos e atividades econômicas em geral. Por enquanto, o nível de demanda ainda se encontra em níveis muito baixos para gerar algum impacto imediato de escala substantiva. Não obstante, a iniciativa criou um vínculo oficial relevante entre o mercado multilateral do MDL e o mercado voluntário de reduções de emissões. Pode abrir margem para práticas inovadoras de agentes privados que busquem a legitimidade multilateral para suas ações.

BOX 3

Créditos florestais: critérios técnicos diferentes ou protecionismo climático?

Nas negociações da Organização Mundial do Comércio (OMC), é muito comum a ocorrência de contenciosos entre países, por questionamentos a práticas potencialmente protecionistas. Muitas vezes, os conflitos comerciais contrapõem países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Um exemplo clássico é o questionamento do Brasil e de outros países em desenvolvimento sobre restrições a mercados agrícolas. Não é raro, entretanto, o questionamento de países desenvolvidos a restrições a mercados de serviços ou a certos tipos de política industrial em países em desenvolvimento, muito embora países desenvolvidos tenham recorrido a instrumentos parecidos em outras épocas (Chang, 2003).

A experiência prática e regulatória com o MDL florestal sugere que pode haver uma situação análoga no que tange à regulação multilateral de mercados de carbono no âmbito da UNFCCC. O escopo florestal do MDL passou por fortes restrições de demanda, apesar de: *i)* o Protocolo de Quioto determinar que os países devem computar as remoções geradas por reflorestamento, inclusive para fins de cumprimento de compromissos de redução líquida de emissões; e *ii)* o MDL ter sido aprovado por todos os países. Sob o argumento do risco de não permanência dos créditos florestais e da dificuldade de tratar da responsabilidade pela reposição de créditos (temporários), o uso já nasceu restrito por uma cota rigorosa – 1% ao ano multiplicado pelo número de anos do período de compromisso. Mesmo após a aprovação das regras multilaterais já restritas, alguns países, especialmente na Europa, baniram créditos florestais de seus mercados domésticos de carbono (EU-ETS), que foram também vinculados ao mercado do Protocolo de Quioto.

Mais adiante na história do regime, começou a regulamentação para a inclusão de atividades de captura e sequestro geológico de carbono (*carbon capture and storage* – CCS) no MDL, o que pode permitir a geração de créditos pela injeção de CO₂ em antigos reservatórios de petróleo. Apesar da referida estocagem de carbono ocorrer por processos distintos da fotossíntese florestal, existe, ainda que de maneira diferente, o risco de não permanência. Por ora, não há indicações de que esses créditos venham a ser temporários ou banidos de outros sistemas de comercialização de carbono. Por mais que sejam processos tecnicamente distintos, essas medidas representam, de alguma forma, assimetrias ao tratamento de tecnologias de mitigação diferentes. Coincidemente ou não, o potencial de uso de práticas florestais como ferramenta de mitigação e desenvolvimento sustentável é muito mais relevante para países em desenvolvimento, à luz de suas características edafoclimáticas.

De fato, a natureza biogênica do carbono florestal demanda precauções adicionais, considerando diversos fatores, inclusive o risco de não permanência. Mas esses pontos foram tratados no regime, e parecem existir alternativas importantes. Nesse contexto, valem esforços de pesquisas adicionais com o objetivo de analisar até que ponto as diferenças de tratamento técnico não resultam de uma espécie de protecionismo climático a tecnologias e práticas de mitigação mais aplicáveis a certos grupos de países.

3.2 O lado da oferta

De maneira geral, o MDL sempre sofreu várias críticas pela complexidade regulatória e outros aspectos que vão além deste capítulo.²⁴ Como mencionado anteriormente, até certo ponto, é normal que existam *trade-offs* entre o rigor regulatório, a abrangência e a eficácia do mecanismo. Boa parte da complexidade é atribuível à necessidade de se garantir a integridade ambiental, ou seja, a necessidade de que as remoções ou reduções de emissões sejam reais o suficiente para que possam ser fungíveis com metas quantitativas de mitigação.

De fato, a lógica do mecanismo é baseada na tentativa de *comprovação de adicionalidade* em relação ao que *ocorreria na ausência do projeto*. Por uma questão de lógica, alcançar a chamada *certeza absoluta* sobre algo que ocorrerá no futuro não é possível. Sempre haverá espaço para a discussão sobre até que ponto deve ir o rigor regulatório, especialmente quanto à adicionalidade. Porém, o fato de haver dificuldades e margem para imperfeições não significa que resultados relevantes não possam ser alcançados. Alguns autores, como Trextler (2007), oferecem perspectivas interessantes para a compreensão desse ponto e da utilidade de mecanismos de mercado como o MDL.

Existe um axioma bem compreendido na estatística de que não se pode, simultaneamente, minimizar falsos positivos e falsos negativos. Mas, pode-se manejar falsos positivos e falsos negativos de maneira propícia para o avanço dos principais objetivos da política pública associada ao mercado (Trextler, 2007, p. 83, tradução nossa).

Além disso, o processo de geração das reduções de emissões certificadas também é conhecido por nível substantivo de sofisticação, que visa garantir a *accountability* do sistema como um todo. Isso ocorre por meio da realização de consultas públicas para cada projeto, em nível local e global, diversas auditorias independentes, desde a fase de validação até a verificação, além de vários processos de conferências internas, no âmbito do Conselho Executivo do MDL e seus diversos órgãos e painéis subsidiários.

A complexidade da regulamentação constitui, portanto, um limitador natural à capacidade de oferta de créditos, desde que haja um esforço de melhoria contínua. Existem desafios específicos que impactam diretamente no escopo florestal do MDL. Um dos aspectos mais estruturais se refere à natureza de longo prazo dos projetos de F/R em comparação aos demais tipos. Mesmo no caso de utilização de espécies de rápido crescimento em condições edafoclimáticas otimizadas, como o caso do eucalipto no Brasil, a primeira colheita leva aproximadamente sete anos, um período curto para padrões mundiais, mas substantivo para países em desenvolvimento com condições de financiamento menos favoráveis. Já em atividades de restauração florestal, o tempo de maturidade é maior ainda, e pode passar dos vinte anos.

24. Caney e Hepburn (2011) fazem um contraponto entre críticas sobre a ética e o funcionamento de mercados de carbono. Repetto (2001) critica a complexidade institucional logo no início do mecanismo.

A natureza de longo prazo, inerente à atividade florestal, magnifica o desafio regulatório do MDL para desenvolvedores de projeto, pois faz com que os projetos sejam relativamente mais impactados por oscilações no mercado de carbono, pela dificuldade em obter financiamento e, principalmente, aos riscos de instabilidade institucional e regulatória de um mecanismo como o MDL. Por exemplo, projetos de F/R que podem ter períodos de créditos de vinte a sessenta anos têm que conviver com mudanças nas regras e com a transição entre arcabouços mais amplos, como o processo que começará a ocorrer na transição do Protocolo de Quioto para o Acordo de Paris, mesmo que tenham tido o direito de gerar créditos no longo prazo previamente aprovado.²⁵

O Banco Mundial, por meio do seu BioCarbon Fund, realizou o que talvez seja o estudo mais completo sobre a experiência de projetos florestais de MDL (World Bank, 2011). A análise englobou dezesseis países e quase um terço (21) de todos os 66 projetos já registrados. Além de destacar as barreiras do lado da demanda, sobretudo os impactos do tratamento da não permanência como entrave estrutural (tratado na seção anterior), o estudo identificou diversas barreiras que têm contribuído para o subaproveitamento do mecanismo. A seguir, são destacados e sintetizados alguns dos principais entraves levantados no estudo, com alguns complementos aplicáveis ao Brasil, baseados na experiência prática do autor.

- Critério de elegibilidade de áreas: como explicado na seção 2, somente áreas que não continham florestas há cinquenta anos ou em 31 de dezembro de 1989 podem ser usadas para projetos de F/R. Segundo o estudo, muitas áreas em países em desenvolvimento foram desmatadas na década de 1990, o que limita a aplicabilidade do MDL florestal com impactos diretos no Brasil (box 1).
- Dificuldades no cumprimento de critérios de determinação dos limites geográficos do projeto (*project boundary*): mesmo com os conhecidos avanços nas técnicas de sensoriamento remoto, desenvolvedores de projeto têm dificuldade em cumprir requisitos para a definição dos limites de projeto. Existe certa flexibilidade regulatória, que permite mostrar controle sobre somente dois terços da área no início do projeto. Mas o limite total do projeto deve ser definido na validação, o que dificulta a busca por áreas elegíveis. Esse ponto pode ter sido parcialmente resolvido pela abordagem de Programas de Atividades (PoA), em que áreas específicas podem ser incorporadas ao longo do tempo. Ainda há poucos casos concretos para serem avaliados.

25. A União Europeia, por exemplo, mencionou em documento de posição submetido recentemente no processo negociator que o MDL não deve continuar após 2020, mas que devem haver discussões substantivas sobre arranjos de transição no âmbito do art. 6.4, mencionando, por seu turno, que conceitos como *adiconalidade* e *integridade ambiental* devem fazer parte dos elementos-chave. Para mais informações, acessar: <<https://bit.ly/2tEBBWq>>.

- Rigor nas regras de contabilidade de fluxos de carbono *versus* realidade de campo: a operacionalização das regras de contabilidade e monitoramento de fluxos de carbono vai além da rotina de operações florestais. Mesmo com o apoio de consultores externos, não é de fácil implementação. O estudo também aponta dificuldades no cumprimento de regras específicas para estimar as emissões de deslocamento de atividades por um projeto de F/R (*leakage*). Por fim, a falta de dados científicos específicos para países em desenvolvimento resulta, muitas vezes, na subotimização do potencial de mitigação dos projetos. Por exemplo, na ausência de dados locais, os projetos devem se basear em fatores do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), que, por conservadorismo, acabam representando quantidade menor de estoques de carbono. No caso do Brasil, nenhum dos três projetos registrados computa os potenciais ganhos pelos estoques adicionais de carbono em reservatórios como o solo ou a serapilheira, o que ilustra o desafio.
- Custos de transação e financiamento: as diversas barreiras e elementos de incerteza associados ao escopo florestal fazem com que seja o escopo com maiores custos de transação em comparação aos demais (maior que USD1/tCO₂e segundo o estudo). A dificuldade de acesso a financiamento adequado à realidade de longo prazo do setor florestal também faz parte desse contexto. Outro fator agravante é que a atual regulamentação do MDL permite que somente uma verificação e, por conseguinte, uma emissão de créditos, seja feita a cada período de compromisso (no caso do Protocolo de Quioto, o primeiro foi de cinco anos, de 2008 a 2012, e o segundo, de oito anos, de 2012 a 2020). Isso restringe a capacidade de geração periódica de receita para um fluxo de caixa já bastante afetado pelo longo prazo.
- Excesso de rigor para o enquadramento de casos de pequena escala: mesmo nas regras especiais para casos de pequena escala, o estudo indica que o valor máximo (remoções de 16 mil tCO₂e/ano – UNFCCC 2005a) ainda é muito baixo para viabilizar o envolvimento de produtores de menor escala. Esse aspecto também parece afetar o potencial específico no Brasil, uma vez que as regras atuais da CIMGC para projetos de pequena escala determinaram um critério de renda máxima mais rigoroso do que as condições definidas no âmbito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – Pronaf (Brasil, 2006). Já existem propostas para aperfeiçoar o critério.²⁶

No mesmo estudo (World Bank, 2011), existe uma série de recomendações de ajustes no mecanismo no que se refere à regulamentação, ao financiamento, à capacitação e à restrição de demanda. As sugestões incluem medidas como:

26. Comunicação pessoal com o Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicações e o Ministério do Meio Ambiente em 2017.

padronização de linhas de base (o que foi posteriormente permitido) e a consideração de contextos nacionais e setoriais mais amplos para facilitar a demonstração de adicionalidade, abordagens alternativas para o tratamento da não permanência para melhorar a fungibilidade dos créditos florestais no mercado (além do fim das restrições de demanda por países desenvolvidos), valorizar monetariamente os cobenefícios ao desenvolvimento sustentável como forma de melhorar o acesso a recursos financeiros, permitir mais de uma verificação por período de compromisso, incrementar o processo de simplificação e consolidação de metodologias, promover interfaces com outras atividades de uso da terra, como REDD+ e o setor de agricultura, melhorar a capacitação de EODs e das organizações nacionais responsáveis pela gestão do mecanismo em nível doméstico (Autoridade Nacionalmente Designada), melhorar a comunicação com o Conselho Executivo etc.

Nesse universo regulatório e político tão amplo, deve-se reconhecer que o sistema também foi capaz de implementar algumas melhorias substantivas. Podem servir de base para uma transição justa e uma potencial ampliação do mecanismo no contexto pós-2020, marcado pelo Acordo de Paris. Além da possibilidade de padronização de linhas de base, merece destaque o processo de consolidação e simplificação de metodologias de projetos florestais. O Conselho Executivo do MDL logrou êxito em aprovar mais de quinze metodologias de projetos de F/R, aplicáveis a diversas realidades no mundo, e posteriormente consolidá-las em quatro, sendo duas de grande escala e duas de pequena escala (UNFCCC, 2013c; 2013d; 2013e; 2013f). Outro aspecto bastante relevante, e talvez o de maior impacto, foi a criação do sistema de PoA (UNFCCC, 2005d), análogo a uma abordagem guarda-chuva, em que cada componente de projeto (no caso florestal, diferentes áreas) pode ser incorporada em uma só estrutura de gestão e sob metodologias específicas, ao longo do tempo, com a possibilidade de procedimentos de verificação por amostragem. A lógica do PoA, apesar de incipiente no escopo florestal, pode representar uma ponte na transição do MDL para o novo mecanismo, previsto no art. 6.4 do Acordo de Paris, e para interface com instrumentos mais amplos (seção 4).

3.3 Impactos no Brasil

O Brasil gerou quantidades significativas de reduções de emissões certificadas pelo MDL durante o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto (2008 a 2012). Em todos os escopos de projetos, foram mais de 88,6 milhões de tCO₂e reduzidas nesse período, das quais 4,2 milhões provenientes de projetos florestais (Brasil, 2014), ou 4,8% do total. Considerando as diversas restrições de demanda e o fato de somente três projetos terem sido registrados no país, trata-se de valor relevante, que ilustra o potencial mitigador de atividades de F/R e também o potencial de aproveitamento futuro pelo Brasil, como país de vocação florestal.

Foi a partir de dois projetos florestais desenvolvidos no Brasil que se gerou boa parte dos principais elementos que compõem as quatro metodologias florestais atualmente vigentes no MDL (UNFCCC, 2013c; 2013d; 2013e; 2013f). No primeiro caso (Projeto Plantar – box 4), foram criados os elementos metodológicos associados ao reflorestamento para múltiplos fins econômicos e emitidos os primeiros créditos florestais (RCEts) no mundo. No outro caso (AES Tietê – box 5), foram gerados os elementos metodológicos associados às atividades de reflorestamento para fins de restauração de áreas de conservação (por exemplo, áreas de preservação permanente ou de reserva legal). O terceiro projeto de F/R no Brasil foi desenvolvido pela Vale, já com base nas metodologias anteriores, com relevante potencial de mitigação no norte do Brasil²⁷ (Vale Florestar, 2012).

Nos casos da Plantar e AES Tietê, pioneiros no reflorestamento e para fins de produção e restauração, respectivamente, o desenvolvimento dos projetos se deu em diferentes níveis de parceria com Fundos de Carbono, também inovadores no mundo, geridos pelo Banco Mundial. Além do desenvolvimento das metodologias pelas equipes diversas e dos primeiros contratos no mundo para a transação de créditos florestais oficiais, os projetos viabilizaram a aplicação de parâmetros socioambientais, muitas vezes mais abrangentes do que as regulamentações brasileiras – por exemplo, no caso Plantar, a certificação Forest Stewardship Council (FSC), e, no caso AES Tietê, a aceleração do processo de restauração de áreas de preservação permanente (APPs). Ou seja, a valorização do carbono permitiu a incorporação de outras variáveis importantes para o desenvolvimento sustentável, incrementando substantivamente o nível de *accountability* das atividades.

Ao longo do processo, os dois projetos foram aprovados, apesar de inúmeras barreiras e dificuldades inerentes à inovação nos vários níveis (operacional, gestão e regulação multilateral). Na prática, ambas as transações também representaram a superação das restrições de demanda no mercado, já que as condições comerciais com os fundos, inclusive o preço do crédito, foram fixadas no início do processo.

No caso da Plantar, o arranjo com o Banco Mundial permitiu que a empresa ficasse parcialmente livre do risco regulatório do MDL nos momentos iniciais. Como o projeto foi pioneiro no país e as regras do MDL foram elaboradas em paralelo à sua implementação, os fundos geridos pelo banco honrariam o compromisso comercial de compra dos créditos, mesmo que não fossem aprovados na UNFCCC. A garantia contra o risco regulatório, fora do controle dos gestores do projeto, gerou confiança suficiente nos desenvolvedores para a criação e a manutenção de um compromisso de longo prazo.

27. Esse projeto está sob processo de alteração de controle, razão pela qual não foi incluído na análise.

A operação com o Banco Mundial gerou também um arranjo institucional inovador no mercado financeiro mundial: a securitização de recebíveis, lastreados em créditos de carbono. Essa operação possibilitou a antecipação da receita futura com os créditos, cuja principal parte só seria gerada após sete anos (colheita dos primeiros plantios). O banco holandês Rabobank antecipou, por meio de contrato de empréstimo, as receitas que seriam geradas com a venda dos créditos e aceitou o contrato com o Banco Mundial como parte das garantias da operação. Com isso, o risco de crédito também ficou associado ao fundo gerido pelo Banco Mundial e não somente à Plantar (empresa familiar). Por conseguinte, o *spread* bancário diminuiu, sendo fator decisivo para viabilizar taxas de juros menores.

BOX 4

O caso do Grupo Plantar

Os projetos de MDL do Grupo Plantar foram pioneiros, no país, e começaram a ser implementados em 2000, em parceria com o Fundo Protótipo de Carbono do Banco Mundial. A iniciativa ilustra um exemplo de sinergia vertical ao longo da cadeia produtiva florestal, com três vetores de mitigação: *i*) a geração de remoções líquidas ou estoques adicionais de carbono, por meio do reflorestamento de áreas não florestadas (Plantar, 2009); *ii*) a redução das emissões de metano (CH_4) no processo de produção de carvão vegetal (Plantar, 2007); e *iii*) as reduções de emissões nos altos-fornos, com o uso adicional de carvão vegetal renovável, em vez do coque de carvão mineral (Plantar, 2016; Sampaio *et al.*, 1999). Para tanto, foram estabelecidos, aproximadamente, 23 mil hectares de florestas plantadas (eucalipto), capazes de suprir carvão vegetal renovável para a produção anual de, aproximadamente, 240 mil toneladas do ferro-gusa verde®. O projeto também contempla a conservação de aproximadamente 9 mil hectares de vegetação nativa, por meio de áreas de preservação permanentes (APPs) e reservas legais associadas aos plantios. Os estoques de carbono dessas áreas não fizerem parte da geração de créditos pelo projeto. Por meio do MDL, a empresa se tornou a primeira em seu setor a basear toda sua produção de ferro-gusa em carvão vegetal renovável.

Os projetos nasceram de maneira integrada, mas, devido à evolução do marco regulatório do MDL, tiveram que ser separados em três – um para cada atividade de mitigação. Um dos elementos importantes para essa separação foi justamente a diferenciação de créditos florestais – atribuíveis às atividades de reflorestamento do projeto –, cujas modalidades e procedimentos só ficaram prontas na COP de Milão, em 2003. Ao longo de dez anos, o projeto proporcionou o desenvolvimento de três metodologias aprovadas pela UNFCCC que possibilitaram a incorporação no MDL nos três vetores de mitigação citados – metodologias A/R AM 0005, AM 0041 e AM 0082.

Apesar de diversas barreiras e elementos de complexidade, houve avanço tecnológico relevante, que resultou do esforço de mitigação do projeto. Por exemplo, em função da possibilidade de geração de créditos de carbono, a empresa desenvolveu pesquisa customizada para o melhoramento da tecnologia de produção de carvão vegetal renovável. O resultado do trabalho estabeleceu, de maneira pioneira no mundo, correlação negativa entre o rendimento gravimétrico do processo de carbonização e as emissões de metano. Por meio do controle do processo, especialmente da temperatura e de novos fornos, foi possível desenvolver método para reduzir emissões. Além de ser transformado em metodologia globalmente aplicável, houve impactos importantes para a elaboração e difusão de políticas públicas associadas ao carvão vegetal no Brasil (ver seção 4 para um exemplo: programa siderurgia sustentável).

(Continua)

(Continuação)

O projeto também gerou arranjo financeiro pioneiro no mundo, por meio da securitização de recebíveis lastreados nos créditos de carbono, em parceria com o Rabobank. Em função do MDL e da parceria com o Banco Mundial, diversos critérios de desenvolvimento sustentável foram incorporados na produção, ancorados nas salvaguardas do banco e em sistema de certificação florestal independente e globalmente reconhecido e composto por centenas de organizações da sociedade civil (FSC). Foi também o primeiro caso de certificação florestal no setor independente de ferro-gusa. Desses critérios, destacam-se: identificação e monitoramento de fauna e flora para conservar e incrementar a biodiversidade local; implementação de corredores ecológicos de matas nativas entre os plantios de eucalipto, monitoramento de aspectos físicos, químicos e biológicos dos recursos hídricos; e variáveis sociais, com o objetivo de melhorar os impactos locais e a interação com as comunidades. De fato, a Plantar é, até hoje, a única empresa no setor de ferro-gusa independente no Brasil e no mundo que conta com essa certificação. Apesar de não ser requisito do MDL, foi viabilizada pelo mecanismo, pois foi incorporada no arranjo com o Banco Mundial.

Existe bom potencial de replicação no Brasil e no mundo, não só em termos de mitigação, como também em termos de critérios de sustentabilidade. Em geral, apesar da avançada tecnologia florestal brasileira, o uso de carvão vegetal renovável é mais complexo em relação às alternativas de base fóssil, o que aumenta a importância do reconhecimento monetário pelo benefício climático.

Ao longo de 28 anos, espera-se que os projetos contribuam para a redução da concentração de GEEs na atmosfera em aproximadamente 12,8 milhões de tCO₂e. Até 2017, aproximadamente 5 milhões de créditos relacionados à componente florestal e às reduções de emissões no alto-forno já haviam sido gerados com sucesso.

Elaboração do autor.

No caso da AES Tietê, também foi firmado um Emission Reduction Purchase Agreement (Erpa) entre a empresa e o fundo do Banco Mundial, que previa a compra de créditos de carbono resultantes da primeira verificação realizada pela EOD, a qual foi parcialmente subsidiada pelo banco. Os valores unitários de cada tCER foram mantidos mesmo após revisão do Project Design Document, necessidade identificada durante o monitoramento do primeiro período de verificação. Os custos com este processo foram, inicialmente, arcados pelo banco e, no momento da liquidação das tCERs, foram descontados valores referentes às taxas de emissão dos certificados pela UNFCCC, bem como das despesas com a EOD.

Um dos aspectos de destaque do projeto foi a disseminação de conhecimento científico. Em função do pioneirismo na geração de créditos de carbono por meio da restauração florestal com alta variedade de espécies, o projeto mobilizou pesquisadores interna e externamente, em diferentes organizações acadêmicas, com o objetivo de subsidiar o processo de geração, monitoramento e verificação de remoções líquidas de GEEs.²⁸ O caso AES Tietê também ilustrou o potencial de sinergia entre o MDL e os dispositivos legais, já que o mecanismo serviu como instrumento para facilitar e acelerar a implementação da legislação aplicável à restauração de APPs à época.²⁹

28. Comunicação pessoal com AES Tietê (2017).

29. Ver Manfrinato *et al.* (2005) para uma discussão mais aprofundada sobre a interface do MDL, inclusive critérios de adicionalidade, com instrumentos legais relacionados a APPs e áreas de reserva legal. A discussão também pode ser aplicável ao contexto atual, no âmbito do novo Código Florestal Brasileiro, que já prevê a possibilidade de aproveitamento de mecanismos de mercado. A seção 4 deste capítulo explora as bases para um potencial ampliado do MDL no futuro, considerando diversos aspectos.

BOX 5

O caso da AES Tietê

O projeto da AES Tietê tem como objetivo central restaurar, por meio de reflorestamento, cerca de 5,6 mil hectares de APPs, distribuídas ao longo das margens de dez reservatórios de hidrelétricas da empresa, localizadas nos rios Tietê, Grande e Pardo, nos estados de São Paulo e Minas Gerais. Também se trata de um esforço pioneiro no MDL, sobretudo em relação ao uso de espécies nativas para recuperar e acelerar a taxa de reflorestamento de APPs.

A implementação do projeto começou em 2004. Em vinte anos, o projeto deve gerar matas ciliares semelhantes às florestas nativas previamente existentes nas margens dos rios das regiões, removendo aproximadamente 4 milhões de toneladas de CO₂ da atmosfera. O projeto contempla o plantio de 11 milhões de mudas de mais de oitenta espécies distintas, tratadas em um banco de sementes da própria empresa. Até o final de 2016, mais de 2 mil hectares já tinham sido reflorestados no âmbito do MDL e aproximadamente 167 mil tCERs emitidos e transacionados com o BioCarbon Fund, do Banco Mundial.

Além da geração de remoções líquidas de CO₂, o projeto criou corredores de biodiversidade para interligar áreas remanescentes de *habitat* da fauna original. Outro possível benefício adicional é a diminuição dos riscos de assoreamento dos rios e subsequente carregamento de substâncias tóxicas para as águas. O projeto também foi desenvolvido de maneira integrada à estratégia da empresa para mitigar os riscos de ocupações irregulares de áreas das margens dos reservatórios, e gerou novos parâmetros de interação com comunidades ribeirinhas locais na sua área de atuação.

Tal como no caso do Grupo Plantar, a AES Tietê também teve que desenvolver a metodologia de F/R aplicável ao caso (AR/AM 0010), gerando base regulatória inovadora. O potencial de replicação no Brasil é significativo. Além da possibilidade de agregar valor a uma fonte de energia que já é renovável, como o caso da hidroeletricidade, a AES Tietê abriu a possibilidade de uso do MDL para a recuperação de APPs e áreas de reserva legal em diversas cadeias produtivas. Tudo isso se torna ainda mais relevante no atual contexto de implementação do novo Código Florestal e da NDC brasileira.

Fontes: AES Tietê (2009) e AES Tietê (2012).

Elaboração do autor.

Na prática, essas iniciativas brasileiras contribuíram de maneira inovadora para que a variável clima fosse, pela primeira vez, precificada no escopo florestal, sob a legitimidade global do sistema multilateral da UNFCCC, elemento central para soluções justas para um grande problema de ação coletiva como a mudança do clima (Ostrom, 1990).

Muito embora uma análise aprofundada da *performance* de cada projeto vá além do escopo deste trabalho, pode-se afirmar que, em ambos os casos, a experiência foi mais ampla que os aspectos técnicos da criação de metodologias e da regulamentação de créditos de carbono florestais. Foram gerados novos parâmetros para a interface com fundos globais, sob a chancela de organizações internacionais, novos arranjos econômicos, financeiros e contratuais, além da incorporação de outras variáveis socioambientais no processo produtivo.

Mesmo no contexto de forte restrição de demanda, os casos ilustram o principal legado do MDL florestal no país: o desenvolvimento institucional *lato sensu* (metodológico, tecnológico, econômico e de cobenefícios diversos) capaz de gerar incentivos para cooperação em mitigação e internalizar o carbono florestal em decisões de investimento, apesar da complexidade (North, 1990; Laffont e Martmort, 2002).

4 BASES PARA UM POTENCIAL AMPLIADO

Com a emergência do Acordo de Paris, em 2015, o regime multilateral de mudança do clima passa por um período de transição que tende a trazer implicações profundas para o tratamento do tema em nível internacional e nacional e, naturalmente, para o MDL.

Um dos aspectos mais relevantes foi a mudança na lógica de compromissos nacionais de mitigação. Diferentemente do Protocolo de Quioto, em que uma métrica comum – percentual de redução de emissões específico em relação ao ano base de 1990 – foi estabelecida no texto do acordo para cada país do anexo 1 – abordagem *top-down* –, o Acordo de Paris foi baseado numa lógica *bottom-up*, em que todos os países se comprometeram a estabelecer o seu próprio compromisso, por meio de contribuições nacionalmente determinadas (NDC, na sigla em inglês). Isso abre margem para maior heterogeneidade e, por conseguinte, para maior flexibilidade de interação entre a regulamentação do Acordo de Paris e as diversas políticas/instrumentos nacionais de mitigação.

Nesse contexto, é possível identificar três elementos estruturais que parecem condicionar fortemente o potencial de aproveitamento futuro da experiência do MDL florestal no Brasil e até mesmo em outros países: *i*) a interface com instrumentos de precificação de carbono, seja pela transição para um novo mecanismo no Acordo de Paris, seja pela relação com sistemas nacionais; *ii*) a interface com políticas nacionais e outros instrumentos; e *iii*) a interface com outros temas do desenvolvimento sustentável.

4.1 A interface com novos instrumentos de precificação de carbono

O Acordo de Paris prevê a criação de um novo mecanismo de mercado no âmbito do art. 6.4, que poderá auxiliar na implementação das NDCs. Ficou determinado que os mecanismos existentes devem ser tomados como base – MDL incluso por definição. A delegação do Brasil tem chamado esse novo mecanismo de *sustainable development mechanism* (SDM). No processo de transição do MDL para o SDM, pode haver espaço para tratar dos fatores limitadores do MDL florestal, no nível da oferta/operacionalização do mecanismo e, sobretudo, no nível da demanda, que tem sido fortemente influenciada por fatores políticos, como explorado na seção anterior. Fora do escopo do Acordo de Paris, mas ainda em nível multilateral, o recém-aprovado mecanismo de mercado para o setor de aviação civil prevê a possibilidade de utilização do MDL.³⁰ Conforme regulamentação, poderia gerar algum tipo de demanda.

30. Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (Corsia) no âmbito da Organização Interacional para Aviação Civil.

Nesse contexto, vários países já estão desenvolvendo ou estudando – caso do Brasil – sistemas domésticos de precificação de carbono, que contemplam mercados de carbono por meio da compra e venda de permissões de emissões (*cap and trade*) e/ou a taxação de carbono.³¹ A experiência metodológica e institucional do MDL pode contribuir para os itens citados adiante.

- 1) A incorporação direta de remoções líquidas no eventual sistema nacional de precificação de carbono. No caso de vínculo direto entre a geração de remoções e os setores regulados, as respectivas remoções podem ser contabilizadas no balanço líquido – emissões menos remoções – das organizações participantes.
- 2) A incorporação indireta, já que remoções líquidas, geradas por atividades de reflorestamento e restauração fora do escopo eventualmente coberto pelo sistema de precificação, também podem ser tratadas como *offsets* – créditos fungíveis com unidades do sistema, que poderiam ser utilizados para compensar emissões de seus participantes.

Além de prover diversos elementos institucionais para um potencial sistema brasileiro de precificação de carbono, a transição do MDL para o SDM também pode ser uma oportunidade para a interligação, direta ou indireta, entre os variados sistemas de precificação em outros países, sob a legitimidade multilateral da Organização das Nações Unidas (ONU).

Atualmente, sistemas domésticos de precificação já cobrem quase 25% das emissões mundiais se considerados os sistemas em desenvolvimento na China (World Bank, Ecofys e Vivid Economics, 2016). Cada sistema doméstico pode ter características diferentes. Mas, como o SDM terá regras multilateralmente aceitas e pode ser interligado a sistemas domésticos, dependendo do interesse de cada país, o mecanismo também poderia representar um elo global, ainda que parcial ou indireto. Um exemplo bem recente dessa possibilidade é o novo decreto de taxação de carbono na Colômbia, que permite o uso de créditos de MDL como cumprimento de obrigações (Colômbia, 2017). Na China e na África do Sul, também já existem experiências em andamento de aproveitamento da experiência do MDL, inclusive no escopo florestal, em sistemas de precificação (África do Sul, 2016; Hamrick e Gallant, 2017).

31. De maneira geral, no caso de taxação, o governo determina o preço do carbono – valor da taxa –, e o volume de reduções de emissões resulta da dinâmica das organizações reguladas. Em sistemas de *cap and trade* (mercado), o governo determina a quantidade de redução de emissões necessária por meio de limites de emissões (*cap*), e o preço é determinado pela dinâmica de mercado (Goulder e Schein, 2013; Icap e PMR, 2016).

4.2 Interface com políticas e instrumentos de mitigação

Sabe-se que não existe instrumento único capaz de resolver o problema da mudança do clima, provavelmente o maior problema de ação coletiva já enfrentado pela humanidade. Ao mesmo tempo que o MDL representa um incentivo relevante para redução de emissões, via precificação do carbono, existem também limites naturais, além de sua complexidade. A literatura já indica que a integração de instrumentos de precificação com políticas públicas e instrumentos mais amplos surge como fator determinante para o maior aproveitamento de potencial de mitigação (Prahl, [s.d.]; Mehling *et al.*, 2013; Cecilia2050, 2015; Boasson e Wettestad, 2013).

Enquanto o mercado do MDL operou com maior vigor no mundo e no Brasil basicamente até 2011,³² houve casos importantes para os quais o mecanismo contribuiu para alcance de políticas nacionais. Um bom exemplo foi a consideração do MDL como um dos instrumentos de implementação do programa para a promoção de fontes alternativas no setor elétrico brasileiro (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – Proinfa) e do novo modelo do setor elétrico, criado em 2004 (Hauser e Medeiros, 2010). Hauser *et al.* (2015) indicam que o mecanismo contribuiu para parcela substantiva das reduções de emissões geradas no setor e também para os compromissos voluntários assumidos pelo país no período pré-2020, no contexto das ações nacionalmente determinadas³³ (Namas, sob o arcabouço do Acordo de Copenhague).

No setor florestal, apesar da evolução metodológica e de casos de projetos pioneiros de MDL, não se observou o mesmo esforço governamental de integração com políticas públicas. Existe uma tentativa em Minas Gerais, onde o MDL foi explicitamente integrado à nova lei florestal do estado, mas ainda não houve sinais de implementação exitosa.³⁴ De fato, o Brasil não chegou a desenvolver uma política transversal de fomento ao uso do mecanismo como instrumento de mitigação, apesar da existência de experiências de relativo sucesso, como no caso do setor elétrico, e de ter criado boa capacidade técnica e de regulamentação por meio da CIMGC.

Contudo, a NDC do Brasil, já vinculada à legislação nacional, abre uma oportunidade substantiva, pois depende fortemente de diversas ações de mitigação, direta e indiretamente ligadas ao setor florestal, inclusive atividades de restauração e reflorestamento que já são elegíveis ao uso do MDL (box 6). Vale lembrar que as atividades relacionadas ao uso da terra, incluindo agricultura e florestas, representam as principais fontes de emissões líquidas do Brasil (Brasil, 2016a).

32. Ver queda abrupta dos preços entre 2010 e 2012 no gráfico 4.

33. *Nationally appropriate mitigation actions*.

34. Em 2009, atores locais do setor florestal e siderúrgico, em conjunto com o Banco Mundial, chegaram a desenvolver uma avaliação prévia sobre um possível Programa de Atividades de MDL, porém a iniciativa não chegou a ser implementada, muito provavelmente em função da crise dos preços.

BOX 6

Atividades previstas na NDC do Brasil relacionadas à base florestal³⁵

Grupo 1: atividades de mitigação mencionadas na NDC do Brasil com relação direta com a geração de remoções líquidas de GEEs por meio do setor florestal:

- I) fortalecer o cumprimento do Código Florestal em âmbito federal, estadual e municipal;
- II) fortalecer políticas e medidas com vistas a alcançar, na Amazônia brasileira, o desmatamento ilegal zero até 2030 e a compensação das emissões de GEEs provenientes da supressão legal da vegetação até 2030;
- III) restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas até 2030, para múltiplos usos;
- IV) ampliar a escala de sistemas de manejo sustentável de florestas nativas, por meio de sistemas de georreferenciamento e rastreabilidade aplicáveis ao manejo de florestas nativas, com vistas a desestimular práticas ilegais e insustentáveis; e
- V) no setor agrícola, fortalecer o Plano de Agricultura de Baixa Emissão de Carbono (Plano ABC) como a principal estratégia para o desenvolvimento sustentável na agricultura, inclusive por meio da restauração adicional de 15 milhões de hectares de pastagens degradadas até 2030 e pelo incremento de 5 milhões de hectares de sistemas de integração lavoura-pecuária-florestas (ILPF) até 2030.

Grupo 2: atividades de mitigação mencionadas na NDC do Brasil que podem ter relação direta com a geração de reduções de emissões de GEEs por meio do setor florestal – por exemplo, uso da biomassa florestal e bicompostíveis de segunda geração:

- VI) aumentar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética brasileira para aproximadamente 18% até 2030, expandindo o consumo de bicompostíveis, aumentando a oferta de etanol, inclusive por meio do aumento da parcela de bicompostíveis avançados (segunda geração), e aumentando a parcela de biodiesel na mistura do diesel;
- VII) no setor da energia, alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030, incluindo:
 - expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 28% a 33% até 2030; e
 - expandir o uso doméstico de fontes de energia não fóssil, aumentando a parcela de energias renováveis (além da energia hídrica) no fornecimento de energia elétrica para ao menos 23% até 2030, inclusive pelo aumento da participação de eólica, biomassa e solar.
- VIII) no setor industrial, promover novos padrões de tecnologias limpas e ampliar medidas de eficiência energética e de infraestrutura de baixo carbono.

Fonte: Brasil ([s.d.]).

Elaboração do autor.

Se a regulamentação do MDL já permitiu que o mecanismo fosse usado como meio de implementação de políticas e legislação, é natural supor que esse princípio continue valendo em novos mecanismos.³⁶ Assim, quando se considera: *i)* o papel de remoções na NDC brasileira; *ii)* a diversidade de políticas nas

35. Atividades previstas em caráter indicativo. Divisão em grupos feita a critério do autor.

36. No MDL, a regulamentação sobre políticas E+ e E- permitiu excluir da linha de base políticas e medidas de mitigação, com o objetivo de evitar que o MDL deixasse de ser aplicável a projetos de redução de emissão no escopo das respectivas políticas (regulamentação da Reunião 22 do Conselho Executivo do MDL). Hauser e Medeiros (2010) fazem uma análise mais completa sobre essa regulamentação. Manfrinato *et al.* (2005) avaliam situação similar relacionada à interface com instrumentos legais.

áreas de reflorestamento e restauração; *iii*) a demanda de recursos substantivos para implementá-las;³⁷ e *iv*) a necessidade premente de coordenação entre essas políticas, o aproveitamento da experiência do MDL florestal e o uso de um novo mecanismo emergem como meio de implementação relevante para o exercício do pleno potencial de mitigação do país. Trata-se de oportunidade que vai muito além do aproveitamento do arcabouço para a mensuração, o relato e a verificação de redução de emissões, já incluído nas metodologias do MDL.³⁸

Além da implementação do novo Código Florestal, inclusive a recuperação de áreas de reserva legal e de APPs por meio dos Programas de Regularização Ambiental (PRAs)³⁹ e da possível sinergia com os mecanismos criados no próprio código (especialmente as cotas de reserva ambiental – CRAs), existem outras políticas importantes que podem ser otimizadas pela interface com o mecanismo – por exemplo, a Política Nacional de Florestas Plantadas (PNFP), o Plano Agricultura de Baixo Carbono (Plano ABC) e o Plano Nacional de Recuperação de Vegetação Nativa (Planaveg). Até mesmo os esforços nacionais de combate ao desmatamento (Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal – PPCDAm e Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado – PPCERRADO)⁴⁰ podem ser levados em consideração. Apesar de tratarem de outro tipo de atividade de mitigação florestal (evitar o desmatamento), também mencionam a necessidade de se criarem estoques adicionais de madeira para diminuir a pressão sobre matas nativas. No mesmo sentido, parece haver bom potencial de sinergias com a Estratégia Nacional de REDD+. Uma oportunidade clara de criação de um nível de referência para incremento de estoques florestais no âmbito do sistema de REDD+ (análogo a uma linha de base no MDL), capaz de servir como fundamento para a captação de recursos para atividades de restauração e reflorestamento, em nível agregado e por meio de pagamentos por resultados, ainda que não envolvam mercados compensatórios.

A figura 1 ilustra de maneira simplificada a disposição dos principais planos, políticas e elementos regulatórios, em nível nacional e internacional, cujo potencial de sinergia pode ser mais bem aproveitado, considerando as interfaces transversais com um mecanismo de mercado como o MDL ou o seu sucessor.⁴¹

37. Um dos estudos sobre o custo de implementação de ações relacionadas à recuperação florestal indica custos que podem chegar a R\$ 52 bilhões (Kishinami e Watanabe Júnior, 2016).

38. Naturalmente, créditos gerados pelo uso do MDL ou do futuro SDM devem ser computados somente uma vez. Um projeto de MDL ou de SDM pode ser realizado no país, mas, caso os respectivos créditos sejam vendidos, a contabilização das reduções de emissões deve ser realizada somente pelo agente ou país que tiver adquirido os créditos, o que não deve ser confundido com dupla contagem.

39. A própria legislação nacional, por meio do novo Código Florestal (Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012) já prevê a utilização de mecanismos de mercado, nos termos do §4º, do art. 41: “As atividades de manutenção das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva legal e de uso restrito são elegíveis para quaisquer pagamentos ou incentivos por serviços ambientais, configurando adicionalidade para fins de mercados nacionais e internacionais de reduções de emissões certificadas de gases de efeito estufa” (Brasil, 2012). Trata-se de provisão coerente com o aproveitamento do MDL ou do mecanismo substituto.

40. Planos Nacionais de Combate ao Desmatamento na Amazônia e no Cerrado (Brasil, 2016b).

41. Além dos instrumentos governamentais citados nesta versão da figura 1, existe uma série de iniciativas de governança no âmbito da sociedade civil em que também há potencial de sinergias – por exemplo, relatos corporativos do Carbon Disclosure Project (CDP), da ISO 14.064 e do GHG Protocol, e, em alguns casos, mercados voluntários, como o Verified Carbon Standard (VCS).



Fonte: Plantar Carbon.

Elaboração: Fábio Marques e Rodrigo Ferreira.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiautes e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A interface com as políticas mencionadas previamente representa também o potencial de *sinergia horizontal* entre dois tipos de atividades de reflorestamento contempladas pelo MDL, ou seja, para fins econômicos e de restauração. Na medida em que houver maior demanda, essas sinergias poderão ser exploradas em escala, por exemplo, por meio da estrutura guarda-chuva de Programa de Atividades, como explicado na seção 3.2. Ademais, existe o potencial de sinergias verticais, entre projetos ao longo de cadeias produtivas, que podem gerar reduções de emissões pelo uso de biomassa florestal renovável em vez de produtos e fontes de energia de base fóssil ou não renovável.⁴³ A NDC do Brasil contempla várias medidas nessa

42. Ver no apêndice A o significado das siglas utilizadas na figura 1.

43. Em termos de contabilização de carbono, os dois tipos de benefícios climáticos gerados pelas remoções advindas do aumento de estoques de carbono e pelas reduções de emissões geradas pelo uso da biomassa florestal devem ser computados separadamente, conforme as regras aplicáveis, respectivamente, ao setor de mudança do uso do solo e florestas e aos setores de processos industriais e de energia.

área.⁴⁴ Há ainda diversas atividades, não mencionadas explicitamente na NDC, que podem ser incentivadas pelo mecanismo, em coordenação com políticas industriais, de energia e transporte, conforme descrito adiante.

- Exemplos de atividades não plenamente difundidas, mas já dominadas sob o ponto de vista tecnológico: tecnologias mais avançadas de carbonização da madeira – conversão de madeira em carvão vegetal –, que reduzam as emissões de CH₄; substituição de óleo diesel por biomassa florestal em caldeiras; tecnologias de aproveitamento de gases de carbonização e gases de alto-forno para a cogeração de energia;⁴⁵ geração termelétrica independente, por meio da biomassa florestal; uso de produtos madeireiros diversos, inclusive aqueles baseados em celulose e papel; e uso de madeira tratada na construção civil e rural, em vez de insumos fósseis ou de madeira não renovável etc.
- Exemplos de atividades que ainda estão em desenvolvimento tecnológico: a recuperação e o uso da lignina proveniente de processos de produção de celulose; o etanol celulósico; o melhor aproveitamento do licor negro do processamento industrial da madeira e a produção de bio-óleo; e a recuperação e o refino do alcatrão proveniente do processo de carbonização para substituir derivados de petróleo, plásticos e resinas etc.

A elaboração de projetos ou políticas que tratem de maneira integrada o potencial de remoções e de redução de emissões, pelo uso da madeira e derivados em cadeias produtivas, pode permitir ganhos de escala substantivos, contribuir para o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias e, ao mesmo tempo, melhorar a distribuição de valor atribuível à mitigação ao longo da cadeia produtiva. Essa abordagem pode ser especialmente relevante no atual momento em que o governo tem anunciado a revisão da estrutura de governança na área de mudança do clima.

Algumas políticas e iniciativas em desenvolvimento já indicam que há espaço para o melhor aproveitamento de sinergias verticais. Um bom exemplo é o Programa Siderurgia Sustentável, em implementação pelo governo federal⁴⁶ e pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com base em recursos do Global Environment Facility (GEF) e com o apoio do governo de Minas Gerais. O programa visa promover alternativas de desenvolvimento de baixo carbono na siderurgia nacional, especialmente no processo de produção de carvão vegetal, por meio de pagamentos por resultados de mitigação e contrapartidas de empresas

44. Ver atividades do grupo 2 no box 6.

45. Ver caso Plantar (box 6) para exemplo de sinergias verticais e desenvolvimento tecnológico.

46. Coordenação técnica do Ministério do Meio Ambiente em interface com o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços e o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Para mais informações, acessar: <<https://bit.ly/2yXydlw>>.

produtoras. A base metodológica do MDL tem sido usada como referência para estruturar o processo de monitoramento. Outro exemplo é o potencial de uso de biomassa florestal como fonte de geração termelétrica, algo previsto no âmbito do Plano Decenal de Expansão de Energia 2024 (PDE) e que poderia ser mais bem explorado por meio da estrutura de leilões de energia. Existe também a possibilidade de fomentar atividades de reflorestamento, em sinergia com o potencial de geração hidrelétrica, cuja madeira poderia ser tratada como *back-up* para o acionamento de térmicas em caso de períodos de seca (Penido e Azevedo, 2016).

Cabe destacar ainda o potencial de interface com instrumentos financeiros diversos, como medida transversal. Além da constituição de fundos específicos relacionados ao financiamento de atividades de mitigação – por exemplo, o Fundo Clima (Ministério do Meio Ambiente/Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) –, existe a possibilidade de conjugar a redução de emissões certificadas com outros mecanismos de financiamento. O recente mercado de títulos verdes, ou *green bonds*, que alcançou a cifra de US\$ 118 bilhões em 2016, é um bom exemplo (Climate Bonds Initiative, 2016). Uma possibilidade seria atrelar a remuneração do título à emissão de RCEs ou unidades futuras (créditos) no âmbito do art. 6.4. Diversas formas podem ser estudadas – por exemplo, a redução progressiva de *spreads* associados à geração dos créditos ou a opções de compra de créditos (*call options*) e até mesmo a distribuição de parte dos créditos ou da respectiva receita aos detentores dos títulos. A mesma lógica pode ser aplicada ao mercado de dívida tradicional – por exemplo, por meio da redução progressiva de taxas de juros conforme a geração de reduções de emissões certificadas. Todas essas possibilidades, que precisam ser mais bem analisadas, poderiam viabilizar a combinação de incentivos para a mitigação, atrelando o financiamento ao valor monetário de um ativo de carbono.

Vale enfatizar que a interface com políticas e instrumentos financeiros mais amplos poderia também contribuir para superar parte das barreiras que afetam o mecanismo do lado da oferta e da demanda. Um exemplo de solução relevante, no lado da demanda, é o Pilot Auction Facility (PAF), desenvolvido recentemente pelo Banco Mundial. No âmbito do PAF, desenvolvedores de projetos de MDL têm a possibilidade de garantir um preço mínimo para suas RCEs, por meio de um sistema de opções de venda (*put options*). Os desenvolvedores do projeto pagam um prêmio para terem o direito de vender uma quantidade específica de créditos no futuro, a um preço pré-determinado, independentemente do preço de mercado no futuro. O PAF ainda não aborda projetos de F/R, mas a mesma lógica poderia ser utilizada na constituição de programas parecidos no Brasil.

Por fim, tendo em vista a forte conexão do tema com o contexto internacional, tanto sob o ponto de vista regulatório quanto sob o ponto de vista de cooperação

e captação de recursos, a coordenação entre os elementos de política doméstica e a formulação da política externa brasileira são fatores cruciais para resultados otimizados e para a superação de barreiras do lado da oferta e da demanda. Um mecanismo permanente de consulta interna poderia facilitar, tendo em vista a complexidade técnica do tema e a necessidade de conhecimentos setoriais aprofundados. Parece também haver espaço para cooperação Sul-Sul, baseada em incentivos equilibrados para partes ofertantes e demandantes. Deve-se lembrar que, apesar das diversas barreiras internas, o país possui a mais avançada tecnologia de produção florestal. E por outro lado: *i*) mais de 2 bilhões de pessoas no planeta ainda dependem da biomassa florestal como fonte de energia (FAO, 2017); *ii*) existe uma demanda teórica pelo estabelecimento de menos 250 milhões de hectares adicionais de estoques florestais (WWF, 2012); e *iii*) grande parte das NDCs dependem do setor de uso da terra e florestas, especialmente em países em desenvolvimento (Canaveira, 2015).

4.3 A interface com outros temas do desenvolvimento sustentável

Alguns estudos sugerem que o potencial de contribuição de projetos de MDL para o segundo objetivo do mecanismo – promoção do desenvolvimento sustentável – está substancialmente condicionado a incentivos adicionais ou à criação de instituições complementares (Marques, 2007; Cosbey *et al.*, 2006; Olsen, 2005). Tais incentivos podem ser providos pelo Estado, por meio da melhor coordenação com políticas públicas mais amplas, que podem incluir a NDC, como mencionado anteriormente, e também abordar políticas para outros temas – por exemplo, nas áreas de biodiversidade e recursos hídricos. No entanto, se a coordenação entre um mecanismo de mercado e as políticas de mitigação propostas no âmbito da NDC já não é algo simples, como ilustrado no item anterior, os desafios e os custos de transação associados a uma eventual coordenação com outras áreas temáticas parecem ser ainda mais profundos. Ao mesmo tempo que existem sinergias desejáveis, pode haver *trade-offs* entre a eficiência do mecanismo como instrumento de mitigação e a coordenação com outras áreas do desenvolvimento sustentável.

Há possibilidade de se gerarem incentivos por meio do próprio mercado e da atuação da sociedade civil, a partir da legitimação de práticas de diferenciação entre projetos, para além de normas governamentais. Como exemplo, pode-se citar a adoção de processos de certificação florestal, observados em alguns casos de projetos de MDL no Brasil, ou de selos de sustentabilidade com alto grau de aceitação no mercado, que poderiam gerar um preço *premium* para os respectivos créditos de carbono florestais. No âmbito do MDL, várias iniciativas voluntárias foram implementadas com esse objetivo, e seguem enfrentando o desafio de aliar benefícios adicionais, escala de redução de emissões e bons diferenciais de preços.⁴⁷

47. Alguns exemplos: Gold Standard, Climate Community and Biodiversity Alliance (CCBA), Community Development Carbon Fund (CDFC).

Ao se fazer uma relação conceitual entre essas experiências e o futuro, a referência a um *sustainable development mechanism* é um indício *per se*. Dado o estado embrionário da regulamentação, qualquer análise conclusiva é prematura. Ficam as indicações do passado de que instituições complementares, além do preço do carbono, parecem de fato ser necessárias para a maior contribuição de projetos ao desenvolvimento sustentável.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como um mecanismo de mercado, é sempre importante lembrar que o MDL representa uma tentativa de internalização de uma nova variável em atividades econômicas em nível micro (projeto), fundamentado em preceitos clássicos da economia ambiental (Coase, 1960; Kahn, 2005). Trata-se de algo intrinsecamente complexo sob o ponto de vista técnico e político, sobretudo pela necessidade de consenso multilateral.

No escopo florestal, existem algumas camadas adicionais de complexidade, ilustradas por vários aspectos da regulamentação vigente. O desafio da fungibilidade de créditos florestais no mercado de carbono, o qual é determinado pelo tratamento da questão da não permanência, e o de melhorar os critérios para elegibilidade de áreas ilustram dois aspectos centrais. A complexidade regulatória é naturalmente um dos elementos que contribui para o baixo número de projetos de F/R no mundo e no Brasil. As restrições do lado da demanda, porém, parecem ter tido um papel mais relevante. Mesmo com toda a complexidade, qual teria sido a performance do MDL florestal no Brasil e em outros países se não fosse a exclusão dos créditos florestais dos maiores mercados demandantes?

A resposta para essa pergunta vai além do escopo deste capítulo. Mas o potencial florestal do Brasil e o volume de transações geradas nos outros tipos de projeto sugerem que pode haver um potencial bem maior. Dois dos três projetos aprovados no Brasil conseguiram superar a barreira da demanda (venda do crédito). Foram gerados resultados substantivos em termos de mitigação e desenvolvimento sustentável. Em função do nível de inovação do mecanismo e, sobretudo, das restrições de demanda, a análise do papel do MDL florestal no país, e provavelmente no mundo, não pode ser feita somente sob o prisma do número de projetos ou do volume de remoções alcançadas.

Nesse contexto, é possível defender o argumento de que o principal legado do mecanismo no Brasil foi o institucional. Um elemento central e positivo desse legado foi a criação de metodologias no país e a aprovação em nível multilateral, o que possibilitou, pela primeira vez, a internalização da variável clima na rotina econômica de atividades de reflorestamento e restauração. Também geraram parâmetros de monitoramento, relato e verificação de remoções, bem como *accountability* no sentido amplo. Tais referenciais podem ser simplificados e aproveitados para a construção de políticas públicas nacionais e organizacionais – por exemplo, critérios

para sistemas domésticos de precificação de carbono e para o cumprimento da NDC. Outros dois elementos importantes do legado institucional foram a construção de novos arranjos contratuais, tecnológicos e financeiros, essenciais para a viabilização de uma nova economia de baixo carbono, e, por fim, a internalização, via carbono, de outros parâmetros de desenvolvimento sustentável.

Apesar de todos os desafios, mais de 192 países chegaram a um conjunto de métodos globalmente aplicáveis por qualquer organização como instrumento de mitigação. E o Brasil teve êxito em liderar a inclusão de duas de suas principais atividades florestais no processo: reflorestamento e restauração.

É justamente o reconhecimento dos limites inerentes ao mecanismo e às suas imperfeições que possibilita uma análise, ainda que preliminar, do potencial futuro. Talvez pelo fato de ter sido o primeiro mecanismo multilateral de precificação de carbono, tenha havido uma expectativa exagerada quanto ao seu papel no combate à mudança do clima, mesmo que já tenha nascido “apenas” para dar flexibilidade ou custo-efetividade aos esforços de mitigação dos países do anexo 1, e com uma referência genérica à promoção do desenvolvimento sustentável. A literatura é rica em estudos que indicam que a precificação de carbono não pode ser vista como a única medida de mitigação e que seus efeitos almejados demandam articulação com políticas mais amplas. Dada a complexidade do setor florestal, a aplicação dessa lógica abrangente a mecanismos de mercado parece ser ainda mais necessária, pois viabiliza sinergias entre o público e o privado. A experiência do MDL florestal no país é uma referência relevante nesse sentido.

Assim, o potencial de aproveitamento futuro do MDL florestal no Brasil pode ser substantivo, mas tende a estar condicionado a vários fatores, entre os quais merecem destaque: a transição para o novo mecanismo de mercado no Acordo de Paris e a possível interface com um sistema doméstico de precificação de carbono. Ambos poderiam representar a superação de barreiras do lado da oferta e da demanda. Não obstante, se alguma forma de transição tiver êxito, um potencial de aproveitamento ampliado parece estar fortemente relacionado à capacidade do Brasil de promover uma coordenação proativa, com políticas e instrumentos de mitigação mais amplos, a partir de sinergias verticais e horizontais. Trata-se do exercício de coordenação transversal, capaz de transformar a capilaridade que o legado institucional do mecanismo oferece – abordagem *bottom up* via projetos e programas escalonáveis – em meio de implementação de políticas de mitigação e desenvolvimento sustentável.

A transversalidade do setor florestal é tamanha e o seu papel na NDC brasileira tão relevante, que cabe pensar num plano específico para essa área, princípio à coordenação de ações interdisciplinares e ao fomento de sinergias verticais e horizontais. Essa abordagem integrada poderia criar as bases para um ciclo virtuoso, em que o arcabouço maior das políticas públicas pudesse facilitar a superação dos

custos de transação inerentes ao mecanismo e gerar incentivos adicionais a empreendedores, por meio de uma fonte de receita marginal, via mercado, para se alcançarem objetivos públicos. Isso se aplica especialmente a um país com grande restrição de gastos públicos, o que costuma colocar em risco os objetivos nacionalmente almejados. A tarefa não é simples, mas como nenhum instrumento isolado será capaz de gerar a solução integral para a mudança do clima, seria um enorme desperdício não aproveitar um legado significativo, derivado da liderança da sociedade brasileira na construção do único mecanismo de mercado multilateral desde 1992.

REFERÊNCIAS

AES Tietê. **Project Design Document**. AES Tietê Afforestation/Reforestation Project in the State of São Paulo, Brazil – Version 3. 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/Ld4KZf>>. Acesso em: 27 maio 2017.

_____. **Monitoring Report**. Version 1, 16/3/2012. AES Tietê Afforestation/Reforestation Project in the State of São Paulo, Brazil. UNFCCC Reference Number: 3887 Monitoring period 1 (15/12/2000-14/2/2012). 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/uj3KZD>>. Acesso em: 27 maio 2017.

ÁFRICA DO SUL. National Treasury. Treasury publishes draft regulations on carbon offset for public comment. **Media Statement of National Treasury**, 20 jun. 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2KurKsJ>>. Acesso em: 27 jun. 2017.

BOASSON, E.; WETTESTAD, J. EU climate policy: industry, policy interaction and external environment. **EU Climate Policy**: industry, policy interaction and external environment, p. 1-223. 2013.

BRASIL. Resolução nº 1, de 11 de setembro de 2003. Estabelece os procedimentos para aprovação das atividades de projeto no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo do Protocolo de Quioto, aprova os procedimentos para as atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo do Protocolo de Quioto e dá outras providências. Brasília: CIMGC, 2003.

_____. Resolução nº 3, de 24 de março de 2006. Estabelece os procedimentos para aprovação das atividades de projeto de pequena escala no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo do Protocolo de Quioto, e dá outras providências. Brasília: CIMGC, 2006.

_____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Brasília: Congresso Nacional, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/1zeC1D>>.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Status dos projetos no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) no Brasil e no mundo** – 1º período de compromisso do Protocolo de Quioto (2008-2012). Brasília: MCTI, 2014. Disponível em: <<https://bit.ly/2tABmM9>>. Acesso em: 27 maio 2017.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Terceira comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília: MCTIC, 2016a. v. 3.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Planos de ação para a prevenção e o controle do desmatamento** – Documento-base: contexto e análises. Brasília: MMA, 2016b.

_____. **Pretendida contribuição nacionalmente determinada para a consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília: Itamaraty, [s.d.]. Disponível em: <<https://bit.ly/1Ru0Jm3>>.

CANAVEIRA, P. **Fact sheets of forest contributions to the INDCs**. Terra Prima, 2015.

CANEY, S.; HEPBURNB, C. **Carbon trading**: unethical, unjust and ineffective? Centre for Climate Change Economics and Policy, 2011. (Working Paper, n. 59). Disponível em: <<https://bit.ly/2tu9LME>>.

CECILIA2050. Pathways for the evolution of existing climate policy mix. **Policy Brief**, n. 4, dez. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2KsMmF6>>.

CHANG, H.-J. Trade and industrial policy issues. In: _____. (Ed.). **Rethinking development economics**. Londres: Anthem, 2003.

CLIMATE and carbon connections to the current economic crisis. **National Geographic**, ago. 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2KsGwTQ>>. Acesso em: 27 maio 2017.

CLIMATE BONDS INITIATIVE. **Bonds and climate change**: the state of the market in 2016. Climate Bonds Initiative/HSBC Climate Change Centre of Excellence, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/29XOSz8>>.

COASE, R. The problem of social cost. **Journal of Law and Economics**, v. 3, p. 1-44, out. 1960.

COLÔMBIA. Decreto nº 926 del 1º de junio de 2017. Por el cual se modifica el epígrafe de la Parte 5 y se adiciona el Título 5 a la Parte 5 del Libro 1 del Decreto 1625 de 2016 Único Reglamentario en Materia Tributaria y el Título 11 de la Parte 2 de Libro 2 al Decreto 1076 de 2015 Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, para reglamentar el parágrafo 3 del artículo 221 y el parágrafo 2 del artículo 222 de la Ley 1819 de 2016". El decreto incluye la reglamentación para hacer efectiva la no causación del impuesto al carbono,

así como la definición de los organismos que se encargarán de verificar las reducciones en las emisiones de carbono, entre otros temas. Bogotá: Ministerio de Hacienda y Crédito Público, 2017.

COSBEY, A. et al. **Making development work in the CDM** – phase II of the development dividend project. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development, 2006. Disponível em: <<https://bit.ly/2KnviNf>>.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Spreadsheet of the Forest Assessment Report**. 2005. Disponível em: <<https://bit.ly/2KuRCba>>. Acesso em: 27 maio 2017.

FRONDIZI, I. (Coord.). **O Mecanismo de desenvolvimento limpo**: guia de orientação. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio/FIDES, 2009. Disponível em: <<https://bit.ly/2lzzG0T>>.

GOULDER, L.; SCHEIN, A. **Carbon taxes versus cap and trade**: a critical review. Cambridge: NBER, 2013. (Working Paper, n. 19338). Disponível em: <<https://bit.ly/2Kkx30T>>.

HAMRICK, K.; GALLANT, M. **Fertile Ground**: State of Forest Carbon Finance 2017. Washington: Ecosystem Marketplace, 2017.

HARVEY, F. Global carbon trading system has ‘essentially collapsed’. **The Guardian**. set. 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/2Mt4z2j>>. Acesso em: 27 maio 2017.

HAUSER, P.; MEDEIROS, A. **Análise do tratamento das políticas de incentivos a projetos de energias renováveis no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**: o caso brasileiro. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/7QQdM3>>. Acesso em: 27 de maio 2017.

HAUSER, P. et al. O setor elétrico brasileiro: resultados, desafios e proposições no contexto da política climática global. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA – SEGURANÇA ENERGÉTICA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, 16., Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CBE, 2015.

ICAP – CARBON ACTION PARTNERSHIP; PMR – PARTNERSHIP FOR MARKET READINESS. **Emissions trading in practice**: a handbook on design and implementation. Washington: World Bank, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2yHB6Qc>>.

IPCC – INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **Guidelines for national greenhouse gas inventories**: agriculture, forestry and other land use. Hayama: IGES, 2006. v. 4. Disponível em: <<https://bit.ly/1eIL9lb>>.

KAHN, J. R. **The economic approach to environmental and natural resources**. Fort Worth: The Dryden Press, 2005.

KISHINAMI, R.; WATANABE JÚNIOR, S. **Quanto o Brasil precisa investir para recuperar 12 milhões de hectares de florestas?** São Paulo: Instituto Escolhas, 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/2Mlg4c4>>.

KOSSOY, A. *et al.* **State and trends of carbon pricing 2015.** Washington: World Bank, out. 2015.

LAFFONT, J. J.; MARTMORT, D. **The theory of incentives:** the principal-agent model. Princeton: Princeton University Press, 2002.

MANFRINATO, W. *et al.* **Áreas de preservação permanente e reserva legal no contexto da mitigação de mudanças climáticas:** mudanças climáticas, o código florestal, o Protocolo de Quioto e o mecanismo de desenvolvimento limpo. Rio de Janeiro: The Nature Conservancy; Piracicaba: Plant Planejamento e Ambiente Ltda, 2005.

MARQUES, F. N. A. **The CDM and its Development Dividend:** evidence from a “forest-biofuel” project in the Brazilian iron industry. Londres: London School of Economics and Political Science, 2007.

MEIRA FILHO, L. G. **Sugestão de abordagens alternativas para questão de não permanência de créditos de carbono florestais no âmbito do MDL,** 2016. No prelo.

MEHLING, M. *et al.* **The role of law and institutions in shaping European climate policy – institutional and legal implications of the current climate policy instrument mix.** Berlim: Ecologic Institute, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2MuUB0K>>.

NIBLOCK, S. J.; HARRISON, J. L. **European carbon markets and the global financial crisis.** Southern Cross University, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2Kf2Z7A>>. Acesso em: 27 maio 2017.

NORTH, D. **Institutions, institutional change and economic performance.** Cambridge: CUP, 1990.

OLHOFF, A. *et al.* **CDM Sustainable Development Impacts** – developed for the UNEP project ‘CD4CDM’. Roskild: UNEP Riso Centre, 2005.

OLSEN, K. H. **The clean development mechanism’s contribution to sustainable development:** a review of the literature. Roskild: Unep Riso Centre, 2005. Disponível em: <<https://bit.ly/2lBbonb>>. Acesso em: 23 jul. 2007.

OLSEN, K. H.; FENHANN, J. **Sustainable development benefits of clean development mechanism projects.** Roskild: UNEP Riso Centre, 2006. (CD4CDM Working Paper, n. 2). Disponível: <<https://bit.ly/2tCjuzA>>. Acesso em: 23 jul. 2007.

OSTROM, E. **Governing the commons:** the evolution of institutions for collective action. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

PENIDO, J. L.; AZEVEDO, T. Os Reservatórios Verdes. **Valor Econômico**, São Paulo, 18 out. 2016.

PLANTAR. **Mitigation of Methane Emissions in the Charcoal Production of Plantar** – Version 6.a. 2007. Disponível em: <<https://goo.gl/8NXXsu>>. Acesso em: 27 maio 2017.

_____. **Reforestation as renewable source of wood supplies for industrial use in Brazil** – Version 3a. 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/WFY3k5>>. Acesso em: 27 maio 2017.

_____. **Use of charcoal from renewable biomass plantations as reducing agent in pig iron mill in Brazil** – Version 4. 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/hpHWYG>>. Acesso em: 27 maio 2017.

PRAHL, A. The European climate policy mix. **Climate Policy Info Hub**, [s.d.]. Disponível em: <<https://bit.ly/2Ktl5io>>. Acesso em: 27 maio 2017.

REPETTO, R. The clean development mechanism: institutional breakthrough or institutional nightmare? **Policy Sciences**, v. 34, n. 3-4, p. 303-327, 2001.

SAMPAIO, R. R. *et al.* Integrating cultivated biomass with charcoal and steel making for CO₂ fixation and O₂ regeneration. In: BIOMASS CONFERENCE OF THE AMERICAS, 4., 1999, Oakland, Califórnia. 1999.

SCOLFORO, J. R.; OLIVEIRA, A. D.; ACERBI JÚNIOR, F. W. (Eds.). **Inventário florestal de Minas Gerais**: equações de volume, peso de matéria seca e carbono para diferentes fisionomias da floresta nativa. Lavras: Editora Ufla, 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/5gffcz>>.

TREXTLER, M. Perspective on the VCM: does quality matter in environmental commodity markets? In: BAYON, R.; HAWN, A.; HAMILTON, K. (Eds.). **Voluntary carbon markets**: an international business guide to what they are and how they work. Londres: Earthscan, 2007.

UNDP – UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **An assessment of progress with establishing the clean development mechanism**. Nova Iorque: UNDP, 2006.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change**. United Nations, 1998.

_____. Decisão 19/CP9. Modalidades e procedimentos para as atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo no primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto. UNFCCC, 2003.

_____. Decision 6/CMP 1. Simplified modalities and procedures for small-scale afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism in the first commitment period of the Kyoto Protocol and measures to facilitate their implementation. UNFCCC – Kyoto Protocol, 2005a. Addendum 1. Disponível em: <<https://bit.ly/2tASMYW>>. Acesso em: 27 maio 2017.

_____. Decision 13/CMP 1. Modalities for accounting of assigned amounts under Article 7, paragraph 4, of the Kyoto Protocol. UNFCCC – Kyoto Protocol, 2005b. Disponível em: <<https://bit.ly/2IzhwFz>>. Acesso em: 16 jan. 2010.

_____. Decision 5/CMP 1. Modalities and procedures for afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism in the first commitment period of the Kyoto Protocol. UNFCCC – Kyoto Protocol, 2005c. Disponível em: <<https://bit.ly/2KvHgYq>>. Acesso em: 27 maio 2017.

_____. Decision 7/CMP 1. Further guidance relating to the clean development mechanism. UNFCCC – Kyoto Protocol, 2005d. Disponível em: <<https://bit.ly/2N8Cbnh>>. Acesso em: 27 maio 2017.

_____. Decision 3/CMP 1. Modalities and procedures for a clean development mechanism, as defined in Article 12 of the Kyoto Protocol. UNFCCC – Kyoto Protocol, 2006a. Disponível em: <<https://bit.ly/2KiuMnK>>. Acesso em: 27 maio 2017.

_____. Decision 16/CMP 1. Land Use, Land Use Change and Forestry. UNFCCC – Kyoto Protocol, 2006b. Disponível em: <<https://bit.ly/1FChRmt>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. Report of the Ad Hoc Working Group on Further Commitments for Annex I Parties under the Kyoto Protocol on its seventh session, held in Bonn from 29 March to 8 April 2009. UNFCCC – Kyoto Protocol, 2009a. Disponível em: <<https://bit.ly/2IB0cQv>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. EB50 Report Annex 24. Recommendation on the implications of the possible inclusion of reforestation of lands with forests in exhaustion as afforestation and reforestation clean development mechanism project activities, taking into account technical, methodological and legal issues. UNFCCC, 2009b. Disponível em: <<https://bit.ly/2Mwo5Lw>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. MISC 12. Views on the implications of the inclusion of reforestation of lands with forest in exhaustion as afforestation and reforestation clean development mechanism project activities. UNFCCC – SBSTA, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2tNaIyG>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. MISC 10. Summary Report of the Workshop on the Eligibility of Areas containing Forests in Exhaustion for the Development of A/R CDM Project Activities. UNFCCC – SBSTA, 2012a. Disponível em: <<https://bit.ly/2IA0mrD>>. Acesso em: 23 jun. 2007.

_____. MISC 16. Views on issues related to modalities and procedures for alternative approaches to addressing the risk of non-permanence under the clean development mechanism in accordance with decision 2/CMP.7, paragraph 7. UNFCCC – SBSTA, 2012b. Disponível em: <<https://bit.ly/2lHkNcP>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. MISC 18. Views on specific possible additional land use, land-use change and forestry activities and specific alternative approaches to addressing the risk of non-permanence under the clean development mechanism. UNFCCC – SBSTA, 2013a. Disponível em: <<https://bit.ly/2KunwBb>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. MISC 18. Views on specific possible additional land use, land-use change and forestry activities and specific alternative approaches to addressing the risk of non-permanence under the clean development mechanism. UNFCCC – SBSTA, 2013b. Addendum 1. Disponível em: <<https://bit.ly/2MxlmRV>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. AR-AMS0007. A/R Small-scale Methodology: Afforestation and reforestation project activities implemented on lands other than wetlands. UNFCCC, 2013c. Disponível em: <<https://goo.gl/6EkrdR>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. AR-AMS0003. **A/R Small-scale Methodology**: afforestation and reforestation project activities implemented on wetlands – Version 3.0. UNFCCC, 2013d. Disponível em: <<https://goo.gl/zJAtNG>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. AR-ACM0003. **A/R Large-scale Consolidated Methodology**: afforestation and reforestation of lands except wetlands – Version 2.0. UNFCCC, 2013e. Disponível em: <<https://goo.gl/Z93ywR>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

_____. AR-AM0014. **A/R Large-scale Methodology**: afforestation and reforestation of degraded mangrove habitats – Version 3.0. UNFCCC, 2013f. Disponível em: <<https://goo.gl/d7FXZ4>>. Acesso em: 24 jun. 2017.

VALE FLORESTAR. Reforestation of degraded tropical land in Brazilian Amazon – Version 10.1. 2012. Disponível em: <<https://goo.gl/9kf8QT>>. Acesso: 27 maio 2017.

VCS. Agriculture, Forestry and Other Land Use (AFOLU) Requirements. VCS Version 3 Requirements Document. 21 jun. 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/M7z153>>. Acesso em: 26 jun. 2017.

WARNECKE, C.; DAY, T.; TEWARI, R. **Impact of the clean development mechanism**: quantifying the current and pre-2020 climate change mitigation impact of the CDM. Alemania: New Climate Institute, 2015.

WORLD BANK. **BioCarbon fund experience**: insights from afforestation and reforestation clean development mechanism projects. Washington: World Bank, 2011.

WORLD BANK; ECOFYS; VIVID ECONOMICS. **State and Trends of Carbon Pricing 2016.** Washington: World Bank, 2016.

WWF – WORLD WIDE FUND FOR NATURE. WWF Living Forests Report: Chapter 4 – Forests and Wood Products. Suíça: WWF, 2012. Disponível em <<https://bit.ly/2KsxiqT>>. Acesso em: 27 maio 2017.

ANEXO A

DEFINIÇÕES ESPECÍFICAS DO MDL PARA O ESCOPO FLORESTAL

Abordagens para definição de linha de base: ao escolher uma metodologia de linha de base para uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), os participantes do projeto deverão selecionar, entre as seguintes abordagens, aquela considerada mais adequada para a atividade do projeto, levando em conta qualquer orientação do Conselho Executivo e justificando a escolha:

- mudanças existentes ou históricas, conforme o caso, nos estoques dos reservatórios de carbono no limite do projeto;
- mudanças nos estoques dos reservatórios de carbono no limite do projeto, decorrentes de um uso da terra que represente um *curso de ação economicamente atraente*, levando-se em conta os obstáculos ao investimento; e
- mudanças nos estoques dos reservatórios de carbono no limite do projeto, decorrentes do *uso mais provável da terra quando do início do projeto* (CQNUMC, 2003, p. 22, grifos nossos).

Adicionalidade: uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL será adicional se as remoções líquidas reais de gases de efeito estufa aumentarem, ultrapassando a soma das mudanças – nos estoques dos reservatórios de carbono, no limite do projeto – que teriam ocorrido na ausência da atividade registrada de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL (CQNUMC, 2003, p. 11).

Floresta: é uma área mínima de terra de 0,05-1,0 ha com cobertura de copa das árvores (ou nível equivalente de estoque) com mais de 10-30% de árvores com potencial para atingir uma altura mínima de 2-5 m na maturidade no local. Uma floresta pode consistir de formações florestais fechadas, em que árvores de vários estratos e sub-bosque cobrem uma grande proporção do solo ou de floresta aberta. Povoamentos naturais jovens e todos os plantios que ainda têm que atingir uma densidade de copa de 10-30% ou altura de árvore de 2-5 m são considerados florestas, assim como as áreas que estão temporariamente sem estoques, em consequência da intervenção humana, e que normalmente fazem parte da área florestal, como a colheita ou causas naturais (UNFCCC/Decision 11/CP.7, p. 58, tradução nossa).

Florestamento: é a conversão, diretamente induzida pelo homem, de terra que não foi florestada por um período de pelo menos cinquenta anos em terra florestada por meio de plantio, semeadura, e/ou a promoção induzida, diretamente pelo homem, de fontes naturais de sementes (UNFCCC/Decision 11/CP.7, p. 58).

Fuga ou vazamento (*leakage*): aumento das emissões de gases de efeito estufa por fontes que ocorram fora do limite de uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL e que seja mensurável e atribuível à atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento (CQNUMC, 2003, p. 5).

Limites do projeto (*project boundary*): o limite do projeto delineia geograficamente a atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento que está sob o controle dos participantes do projeto. A atividade de projeto pode conter mais de uma área distinta de terra (CQNUMC, 2003, p. 5).

Linha de base: a linha de base de uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento proposta no âmbito do MDL é o cenário que representa, de forma plausível, a soma das mudanças nos estoques dos reservatórios de carbono no limite do projeto que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto proposta. (CQNUMC, 2003, p. 11).

Redução Certificada de Emissão temporária (RCE_t): é uma RCE emitida para uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL que (...) perde a validade no final do período de compromisso subsequente àquele para o qual foi emitida (CQNUMC, 2003, p. 5).

RCE de longo prazo (RCE_l): é uma RCE emitida para uma atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL que (...) perde a validade no final do período de obtenção de créditos da atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL para o qual tenha sido emitida (CQNUMC, 2003, p. 6).

Reflorestamento: é a conversão, induzida diretamente pelo homem, de terra não florestada em terra florestada por meio de plantio, semeadura, e/ou a promoção, induzida pelo homem, de fontes naturais de sementes em área que foi florestada mas convertida em terra não florestada. Para o primeiro período de compromisso, as atividades de reflorestamento estarão limitadas ao reflorestamento que ocorrer nas terras que não continham florestas em 31 de dezembro de 1989 (UNFCCC/Decision 11/CP.7, p. 58).

Remoções líquidas reais de gases de efeito estufa por sumidouros ou créditos de carbono florestais que se convertem em tCERs ou ICERs: são a soma das mudanças verificáveis nos estoques de carbono dos reservatórios de carbono, no limite do projeto, menos o aumento das emissões de gases de efeito estufa, medidas em equivalentes de CO₂ e provenientes das fontes que sofreram aumento em consequência da implementação da atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento, evitando-se dupla contagem, no limite do projeto, *atribuíveis à atividade de projeto de florestamento ou reflorestamento no âmbito do MDL* (CQNUMC, 2003, p. 5, grifos nossos).

Projetos de pequena escala: projetos que gerem no máximo 16.000 tCO₂e de remoções líquidas reais por ano. Além desse requisito relacionado à quantidade de remoções, o projeto tem que ser implementado por comunidades de baixa renda, conforme critérios determinados pelo país anfitrião. No caso do Brasil, a Comissão Interministerial sobre Mudanças Globais do Clima definiu no art. 3º de sua Resolução nº 3, de 24 de março de 2006, que comunidades de baixa renda são aquelas em que os membros envolvidos no desenvolvimento e implementação das atividades do projeto de florestamento e reflorestamento tenham renda mensal familiar *per capita* de até meio salário mínimo.

Projetos de florestamento e reflorestamento de pequena escala podem se beneficiar de simplificações regulatórias em relação a projetos de maior escala, entre as quais se destacam: *i*) a utilização de metodologias e formulários simplificados; *ii*) o direito à utilização da mesma Entidade Operacional Designada para a realização dos processos de validação e verificação; e *iii*) a isenção da taxa de 2% sobre RCEs para o auxílio a medidas de adaptação aos efeitos adversos das mudanças climáticas em países mais vulneráveis. Esses benefícios são os mesmos concedidos aos demais projetos de pequena escala do MDL (UNFCCC, 2005).

REFERÊNCIAS

CQNUMC – CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE A MUDANÇA DO CLIMA. Decisão 19/CP.9. Modalidades e procedimentos para as atividades de projetos de florestamento e reflorestamento no âmbito do mecanismo de desenvolvimento limpo no primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto. CQNUMC, 2003.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Decision 6/CMP.1. Simplified modalities and procedures for small-scale afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism in the first commitment period of the Kyoto Protocol and measures to facilitate their implementation. UNFCCC – Kyoto Protocol, 2005. Addendum 1. Disponível em: <<https://bit.ly/2tASMYW>>. Acesso em: 27 maio 2017.

APÊNDICE A

LEGENDA PARA AS SIGLAS UTILIZADAS NA FIGURA 1 – GOVERNANÇA DA MUDANÇA DO CLIMA: POLÍTICAS E INSTRUMENTOS GOVERNAMENTAIS (ESCOPO FLORESTAL)

- Política Nacional de Mudanças Climáticas
 - Instrumentos
 - Fundo Clima
 - PPCerrado – Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento no Cerrado
 - PPCDAm – Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal
 - CN – Comunicação Nacional
 - Fundo Amazônia
 - PNA – Plano Nacional de Adaptação
 - EN REDD+ – Estratégia Nacional de REDD+
 - PlanaVEG – Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa
 - Plano Nacional de Mudanças Climáticas
 - Energia – Plano Decenal de Energia
 - Indústria – Plano Setorial de Mitigação da Mudança Climática para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Indústria de Transformação
 - Siderurgia a Carvão Vegetal – Plano de Redução de Emissões da Siderurgia
 - Siderurgia Sustentável – Programa de Pagamentos por Resultados de Reduções de Emissões no setor siderúrgico
 - Instrumentos Institucionais
 - CIM – Comitê Interministerial de Mudança do Clima
 - Gex – Grupo Executivo sobre Mudança do Clima
 - CIMGC – resoluções da Comissão Interministerial de Mudanças Globais do Clima
 - FBMC – Fórum Brasileiro de Mudança do Clima
 - PMR – Partnership for Market Readiness

- COP – Conference of the Parties to the Convention
 - GCF – Global Climate Fund
 - GEF – Global Environmental Facility
 - NC – National Communications from Parties not Included in Annex I to the Convention
 - Agr – Agriculture
 - REDD+ – Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal e Conservação
- CMP – Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol
 - LULUCF – Land use, land use change and forestry
 - CDM – Clean Development Mechanism
 - Eligibility – Eligibility of AR CDM
 - Permanence – Non-permanence for tCERs
- Pré-2020
 - NAMAs – Nationally Appropriate Mitigation Actions (MRVs + Diversity)
- The Paris Agreement
 - Article 6.4 – New Market Mechanisms
 - Article 6.2 – Cooperative Approaches
 - Article 6.8 – Non-Market Mechanisms
 - Transparency Framework
 - NDC – Nationally Determined Contributions

CAPÍTULO 7

APROVEITAMENTO DO MDL PELA INDÚSTRIA BRASILEIRA: CONSIDERAÇÕES EM FAVOR DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E NOVAS TECNOLOGIAS¹

Ana Paula Beber Veiga²

1 INTRODUÇÃO

O setor de processos industriais, conforme adotado nos relatórios oficiais para acompanhamento das emissões de gases do efeito estufa (GEEs) brasileiras (Brasil, 2016c), comprehende as emissões resultantes da atividade industrial e que não são resultado da queima de combustíveis e comprehende os seguintes subsetores: produtos minerais, metalurgia e química, produção e consumo de hidrofluorocarbonetos (HFCs) e hexafluoreto de enxofre – SF6 (Brasil, 2016a).

Nesse contexto, estimativas recentes indicam que, em 2014, o setor industrial contribuiu com 7% do total de emissões líquidas³ de GEEs do Brasil (Brasil, 2016a), mas, apesar de sua pouca contribuição para o total de emissões de GEEs brasileiras, apresentou variação positiva expressiva de 1990 até 2014, de modo semelhante aos demais setores com exceção do setor de LULUCF (gráfico 1).

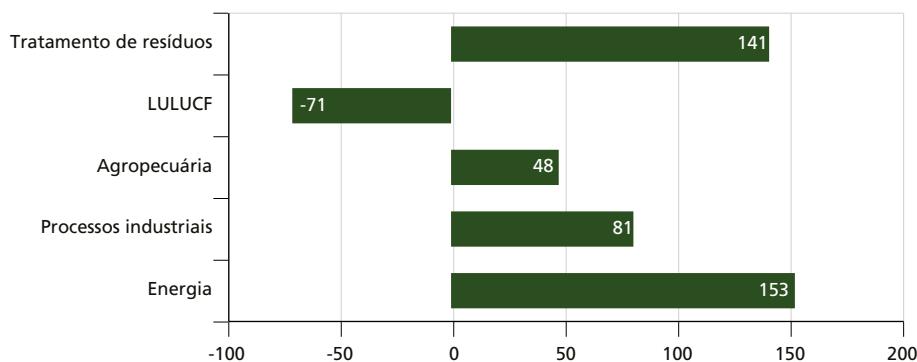
Diversas alternativas podem ser implementadas pelas indústrias brasileiras para reverter o cenário de emissões, por exemplo, a substituição de combustíveis fósseis por combustíveis renováveis ou menos intensivos em emissões de GEEs e a promoção de medidas de eficiência energética, como a recuperação de calor de processos para geração de energia para consumo próprio.

1. A autora agradece a Paula Bennati Shayan, que, por muitos anos, esteve à frente das discussões sobre a mudança do clima como representante da Confederação Nacional da Indústria (CNI), por sua contribuição nos estágios iniciais de redação deste capítulo. A autora também agradece a Mauro Meirelles de Oliveira Santos pela autoria dos textos dos anexos A e B.

2. Engenheira florestal e gestora ambiental. Assistente de pesquisa do Ipea.

3. Consideram-se as emissões e as remoções de GEEs promovidas pelo setor de uso da terra, mudança do uso da terra e florestas (*land use, land-use change and forestry – LULUCF*).

GRÁFICO 1
Variação das emissões/remoções de GEEs – Brasil (1990-2014)
 (Em %)



Fonte: Brasil (2016a).

Elaboração da autora.

A partir de 2005, quando o Protocolo de Quioto começou a vigorar, até 2012 – ano a partir do qual foi percebida uma acentuada queda no registro dos projetos –, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) contribuiu para que projetos de reduções de emissões do escopo industrial fossem implementados no Brasil.

Este capítulo abordará algumas iniciativas conduzidas por instituições representativas da indústria nacional voltadas à agenda do clima, quais foram e os impactos dos projetos de MDL brasileiros no setor industrial. Também serão apresentadas algumas das principais barreiras percebidas para a execução de projetos MDL; e as perspectivas futuras para que os objetivos de redução das emissões do setor sejam alcançados, em consonância aos compromissos estabelecidos em acordos internacionais recentes.

2 PERFIL E DESEMPENHO DO MDL NO SETOR INDUSTRIAL

Até maio de 2018, 342 atividades de projeto de MDL⁴ haviam sido registradas junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudança do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), das quais vinte foram desenvolvidas por indústrias⁵ que se distribuem nos escopos setoriais:⁶ escopo 1 – indústrias de energia (renovável/não renovável), nove atividades de projeto MDL; escopo 5 – indústria química, nove atividades de projeto MDL; e escopo 9 – produção de metal, duas atividades de projeto MDL.

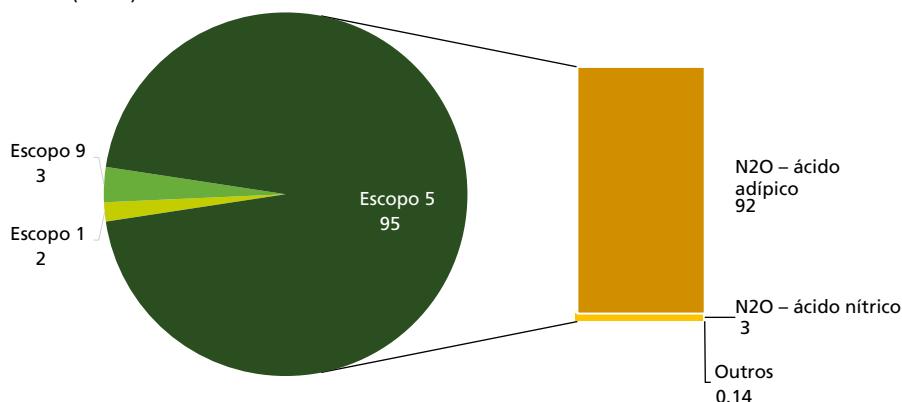
4. Segundo o anexo A do Protocolo de Quioto, os setores/categories de fontes se subdividam em energia, processos industriais, uso de solventes e outros produtos/agricultura, resíduos e outros. Os processos industriais envolvem: produtos minerais; indústria química; produção de metais; outras produções; produção de halocarbonos e hexafluoreto de enxofre; consumo de halocarbonos e hexafluoreto de enxofre; outros. No caso de energia, são contempladas, entre outros, as indústrias de transformação e de construção.

5. A análise apresentada neste capítulo desconsidera as seguintes tipologias de atividades de projeto MDL: hidrelétricas; gás de aterro; geração de energia das fontes solar, biomassa e eólica; distribuição de energia; e metano evitado.

6. Escopos setoriais correspondem ao conjunto de atividades de um mesmo setor e que compartilham da mesma fonte de emissão de GEEs, conforme elencado no anexo A do Protocolo de Quioto, disponível em: <<https://bit.ly/2tilXZH>>. Acesso em: 15 maio 2018.

Apesar de corresponderem a uma parcela pouco significativa do total de projetos MDL registrados, as iniciativas do setor industrial correspondem a uma redução de emissão de 62.464 ktCO₂e ou 47% das reduções certificadas de emissão (RCEs) alcançadas por projetos brasileiros.⁷ A relevância dessa contribuição é atribuída, majoritariamente, a um único projeto desenvolvido pelo subsetor da indústria química (escopo 5), enquanto os demais projetos contribuem de maneira aproximadamente igualitária (gráfico 2 e tabela 1).

GRÁFICO 2
Representatividade dos projetos de MDL registrados no setor industrial brasileiro, por escopo setorial
(Em %)



Fonte: UNEP (2018a).
Elaboração da autora.

TABELA 1
Reduções certificadas de emissão de projetos MDL do setor industrial, por tipo de projeto e escopo

Escopo	Tipologia de projeto MDL	Número de projetos	Reduções de emissões certificadas (kRCEs) ¹
1 – Indústrias de energia (renovável/não renovável)	Eficiência energética – uso próprio	3	353
	Troca de combustível fóssil	6	712
	Subtotal	9	1.065
5 – Indústria química	Ácido adipílico – N2O	1	57.603
	Uso de CO ₂	1	10
	Ácido nítrico – N2O	4	1.772
	Emissões fugitivas	3	78
	Subtotal	9	59.463

(Continua)

7. A análise apresentada inclui a redução de emissão correspondente às RCEs voluntariamente canceladas (0,7% do total das RCEs emitidas para os projetos do setor industrial em análise).

(Continuação)

Escopo	Tipologia de projeto MDL	Número de projetos	Reduções de emissões certificadas (kRCEs) ¹
9 – Produção de metal	Perfluorcarbonos (PFC)	1	0
	SF6	1	1.936
	Subtotal	2	1.936
Total		20	62.464

Fonte: UNEP (2018a).

Elaboração da autora.

Nota: ¹ Uma RCE equivale a uma tCO₂e.

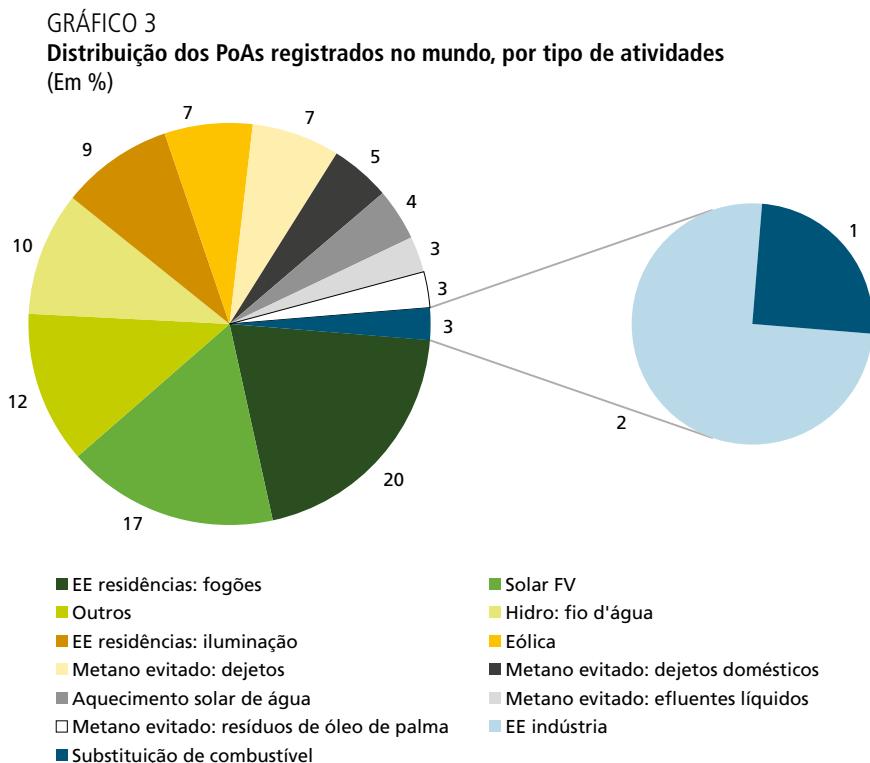
Convém destacar que, entre os dois projetos do escopo 9 registrados, apenas um obteve sucesso na emissão das RCEs, o que ilustra uma possível barreira para a contribuição quantitativa para as reduções de emissão de GEEs de projetos MDL do setor industrial; já que, do total de projetos registrados, sete não computavam emissão de RCEs até o início de maio de 2018, o que pode indicar problemas na implantação dos projetos ou no próprio processo de certificação das reduções de emissão.

No entanto, a observação qualitativa dos projetos do escopo 1, que compreendem atividades de troca de combustível e eficiência energética para uso próprio,⁸ revela a ampla gama de indústrias que puderam se beneficiar de mecanismos como o MDL para diminuírem as emissões de GEEs de seus processos produtivo, na medida em que foram desenvolvidas em diferentes unidades industriais, como petroquímicas, cimenteiras, unidades industriais produtoras de metais, fábricas de papel e celulose, entre outras.

Quanto ao registro dos programas de atividades de MDL (Programme of Activities – PoA), até maio de 2018, apenas dez projetos nos quais o Brasil é o país anfitrião haviam sido registrados; e nenhum consiste em iniciativas realizadas pelo setor industrial.⁹ Em termos mundiais, apenas oito PoAs, ou menos de 3% dos PoAs registrados, correspondem à implantação de atividades cujo objetivo é a redução de emissão de GEEs pelo setor industrial – dois PoAs de substituição de combustível; e seis de eficiência energética na indústria (gráfico 3).

8. Os projetos de geração de energia e biomassa, que também correspondem ao escopo setorial 1, são analisados no capítulo 1 desta publicação.

9. Para mais informações sobre os PoAs registrados pelo Brasil, ver capítulos 2 e 4 desta publicação.



Fonte: UNEP (2018b).

3 ELEMENTOS DE DESTAQUE ANTE A IMPLEMENTAÇÃO DO MDL NA INDÚSTRIA

A implantação dos projetos do setor industrial de MDL apresentam casos de sucesso, como os projetos de redução de emissão de N₂O; e episódios que ilustram as barreiras enfrentadas por atividades, não somente ligadas às indústrias, mas também dos demais escopos setoriais. Questões relacionadas às metodologias e aos cálculos de fatores de emissão foram, em muitas oportunidades, determinantes para o sucesso, ou não, dos empreendimentos do setor.

Adicionalmente, existiu, e perdura até o momento das negociações atuais do clima, um paradoxo entre o critério da publicidade do MDL e de patentes na indústria. Muitos dos avanços obtidos pelas indústrias são patenteados e, por questões de competitividade, permanecem em sigilo enquanto durar o direito sobre o registro da patente. Essa conduta, por vezes, é confrontada ao requisito do processo do MDL segundo o qual toda a documentação dos projetos precisa ser publicamente disponibilizada, incluindo a descrição dos projetos, contendo informações acerca de

como as reduções de emissões são alcançadas e informações financeiras, caso essas sejam utilizadas para a fundamentação do atendimento ao requisito da adicionalidade do projeto.

É possível advogar, até certo ponto, a disponibilização das informações, na medida em que favoreça a replicabilidade dos projetos e, por consequência, aumente os ganhos ambientais globais. Assim como nos demais exemplos apresentados nesta seção, pretende-se alavancar subsídios a partir da experiência observada na implantação de projetos do segmento da indústria, com vistas a futuros mecanismos poderem ser viabilizados graças a iniciativas preexistentes ou serem evitados os equívocos do passado e, nesse compasso, todo o setor ser beneficiado por oportunidades de ganho decorrente de atividades de reduções de emissões.

3.1 Projetos de óxido nitroso (N_2O): adicionalidade, fuga e ganhos ambientais consideráveis

Os projetos de MDL que objetivam a redução de emissão do N_2O prestam importante contribuição em relação às reduções de emissão de GEEs, em função do alto potencial de aquecimento global (Global Warming Potential – GWP) desse gás (310 para o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, e 298 para o segundo período de compromisso).¹⁰ Nessa perspectiva, os projetos de MDL brasileiros do escopo setorial 5 contribuíram para uma redução de emissão de GEEs de 59.463ktCO₂e, sendo que apenas o projeto da Rhodia representa 97% da contribuição para a redução de emissão de GEEs dos projetos do setor. Registrado em 25 de dezembro de 2005, esse é o primeiro projeto de MDL do setor industrial e consiste em evitar que o N_2O seja emitido diretamente à atmosfera após a fabricação do ácido adípico.¹¹

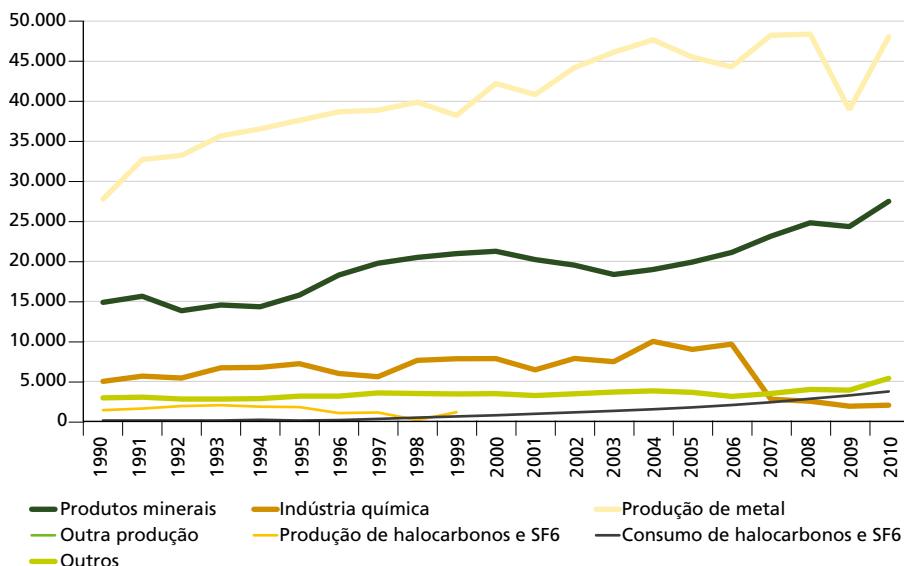
De fato, a implantação dos projetos do subsetor da indústria química teve um alcance incrível, na medida em que contribuíram para uma redução drástica das emissões do setor industrial a partir de 2006 – que coincide com o início do período de créditos do projeto de redução das emissões de ácido adípico, em novembro daquele mesmo ano (gráfico 4).

10. A informação do GWP dos diferentes GEEs está disponível na tabela 2.14 em: <<https://bit.ly/2MbXxz2>>. Acesso em: 15 maio 2018. Durante o primeiro período de compromisso, os dados do Second Assessment Report do IPCC foram usados. No segundo período de compromisso, as informações para um horizonte de cem anos são consideradas.

11. Os documentos do projeto estão disponíveis, em inglês, no link: <<https://bit.ly/2JUNZMd>>. Acesso em: 5 maio 2018.

GRÁFICO 4

Evolução das emissões, por subsetor da indústria brasileira (1990-2010)
(Em emissões de GEEs/GgCO₂)



Fonte: UNFCCC.¹²

Elaboração da autora.

Apesar dos efeitos positivos em termos de reduções significativas de emissão de GEEs proporcionadas por essa tipologia de projeto, após sua implantação e posterior emissão de RCEs, foi travado um intenso debate sobre sua real contribuição, especificamente, relacionado a questões de adicionalidade e emissões fugitivas.¹³ Não obstante a crítica, a iniciativa se mostra notável como potencial de contribuição do MDL para o setor.

3.2 Eficiência energética – linha de base limpa foi um problema?

O Brasil possui uma matriz de eletricidade fortemente influenciada por fontes de energia renováveis, como a hidroeletricidade, o que implica um resultado para o fator de emissão de CO₂ do Sistema Interligado Nacional (SIN) baixo ou, ainda, não tão alto como a matriz de países que usam fontes não renováveis para essa finalidade, tais como os derivados de petróleo ou carvão.

Esse fato acaba por criar uma barreira à implantação de projetos de eficiência energética na indústria que visem à eficiência do consumo de eletricidade da rede ou sua substituição por outras fontes renováveis, visto que as receitas

12. Mais informações em: <<https://bit.ly/2NI5u5X>>.

13. Para mais elementos sobre as questões de fuga, ver Schneider (2011) e Schneider, Lazarus e Kollmuss (2010).

obtidas a partir da comercialização das RCEs – determinada pela quantidade de reduções de emissões – calculadas, de maneira simplificada, através da multiplicação da quantidade de energia que deixou de ser consumida pelo fator de emissão de CO₂ da rede, são menores do que o investimento necessário à execução dos projetos.

Durante o primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, houve intenso debate sobre o cálculo do fator de emissão da rede. O anexo A traz informações adicionais sobre algumas das questões discutidas durante o processo de publicação, pelo Ministério da Ciência e Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), do fator de emissão de CO₂ nacional.

No entanto, os três projetos de MDL de eficiência energética brasileiros compreendem medidas que visam a um aumento de eficiência na geração de energia térmica por recuperação de calor de processos, sendo que apenas um deles obteve êxito da obtenção de RCEs até o momento. Nesse contexto, pode-se inferir que uma explicação para a baixa quantidade de projetos dessa categoria consiste no fato de que são atividades complexas, de pouco retorno; ou, então, não estão diretamente relacionadas ao processo produtivo da unidade fabril, o que em tese levaria à diminuição do interesse em sua execução.

Presume-se que algumas das principais barreiras para a implantação de medidas de eficiência energética na indústria são: aversão a riscos decorrentes da adoção de novas tecnologias mais eficientes, falta de recursos públicos destinados especificamente para a implantação de medidas de eficiência energética (que usualmente são destinados aos setores residencial, comercial e público), suposta visão de curto prazo da indústria, que privilegia investimentos na produção, capacidade técnica baixa para a identificação e execução das medidas de eficiência energética, pouca atenção a procedimentos de isolamento térmico, que reduziriam o consumo energético (GVces, 2015; Brasil, 2011; Rathmann *et al.*, 2017).

Por fim, pode-se observar, com os dados da tabela 1, que no setor industrial, para projetos com componente energético, houve a maior prevalência de projetos de substituição de combustível. Cinco entre os seis projetos registrados haviam emitido RCEs até maio de 2018. Cabe assinalar que esses projetos contribuem pouco para as reduções de emissão de GEEs do setor industrial, comparativamente ao projeto N₂O evitado, mencionado no item 3.1, anteriormente.

3.3 Necessidade de superação de barreiras metodológicas e procedimentais

3.3.1 Projetos de cimento: questões de metodologia e adicionalidade

A produção de cimento é a segunda atividade industrial mais emissora de GEEs do setor industrial brasileiro, precedida apenas da produção de ferro-gusa e aço. Em 2014, a indústria cimenteira foi responsável por 28,5% das emissões de GEEs do setor industrial (Brasil, 2016a). Mundialmente, as maiores fontes de emissão de GEEs na produção do cimento estão relacionadas à produção de clínquer (50,0%), à queima de combustíveis para o aquecimento dos fornos (40,0%) e ao uso de eletricidade e transporte (10,0%).¹⁴

No Brasil, foram submetidos dois projetos¹⁵ realizados pela indústria cimenteira que objetivavam aumentar o uso de materiais alternativos ao clínquer, mas que não foram aprovados no processo de registro junto à UNFCCC. Esses projetos intentavam, em conjunto, uma redução de emissão durante seus respectivos primeiros períodos de créditos equivalente a 2.945ktCO2e, sendo que os principais motivos para a rejeição dos projetos pelo Conselho Executivo do MDL, à época, foram suposta insuficiência de observância a aspectos relacionados ao requisito da adicionalidade dos projetos e à consideração prévia do mecanismo para a execução da atividade.¹⁶

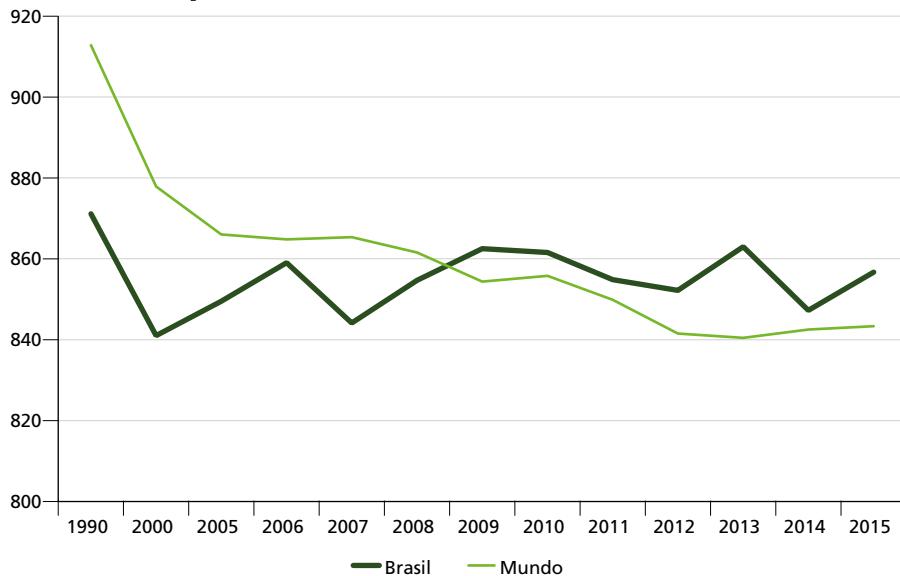
Nota-se que a indústria cimenteira brasileira, historicamente, usa materiais alternativos em substituição ao clínquer, o que contribui para que suas emissões de CO₂ por tonelada de cimento sejam menores que a média mundial (Brasil, 2013). No entanto, não deve ser desviada a atenção para outros indicadores específicos da produção de clínquer. Os dados do gráfico 5 demonstram, claramente, que o Brasil não acompanha a tendência mundial de redução da intensidade de emissão de carbono na produção de clínquer, maior fonte de emissões da produção de cimento.

14. Para mais informações, acessar o link: <<https://bit.ly/2JWBgbL>>.

15. Projeto Votorantim Cimentos, disponível em: <<https://bit.ly/2tg3hk7>>; e Projeto Mizu, disponível em: <<https://bit.ly/2tdh0ID>>. Acesso em: 9 maio 2018.

16. Os relatórios do Conselho Executivo do MDL contendo os motivos para a rejeição dos projetos estão disponíveis em: <<https://bit.ly/2JZ4Hdl>>. Acesso em: 9 maio 2018.

GRÁFICO 5
Comparação das emissões de CO₂ brasileiras e mundiais, ponderada pela produção de clínquer
 (Em kg de CO₂/ t de clínquer)



Fonte: Cement Sustainability Initiative. Disponível em: <<https://bit.ly/2tkiFMo>>. Elaboração da autora.

Convém lembrar que o Conselho Executivo, após a rejeição dos projetos brasileiros em junho 2007, decidiu suspender¹⁷ a metodologia ACM0005¹⁸ e recomendar sua revisão em função da dificuldade de determinação das barreiras para implantação dos projetos, parte integrante das alegações de demonstração de análise da adicionalidade.

É inegável o crescente conhecimento em quantificação de GEEs e formulação das metodologias e dos procedimentos para a execução dos projetos de MDL, mas exemplos como esses, discutidos no item 3.3.1, ilustram as barreiras com as quais muitos projetos se depararam com relação à questão metodológica e aos esforços de comprovação de adicionalidade. Os dois projetos brasileiros não retomaram o processo de registro até o momento.

17. Ata da 46º Reunião do Conselho Executivo do MDL. Disponível em: <<https://bit.ly/2Kc00uf>>. Acesso em: 9 maio 2018.

18. A metodologia ACM0005 e todas as suas revisões estão disponíveis no link: <<https://bit.ly/2tdh0ID>>. Acesso em: 9 maio 2018.

3.3.2 Expectativas relativas de utilização do PoA na indústria

Em 2007, o Conselho Executivo do MDL aprovou a primeira versão do documento *Orientações para o registro de um Programa de Atividades como uma única atividade de projeto*.¹⁹ Em reuniões seguintes, o Conselho Executivo aprimorou as decisões sobre a implementação desse novo conceito e, em julho de 2007, aprovou as primeiras versões dos documentos de concepção de projeto para programas de atividade do MDL (CDM-PoA-DD-Form),²⁰ o que marca a efetiva possibilidade de implantação dos programas de atividades de MDL no âmbito do Protocolo de Quioto (em inglês, CDM Programme of Activities – CDM-PoA).

Os PoAs são formados por um conjunto de atividades de MDL, denominadas componentes de atividade de projeto do MDL (em inglês, CPA), registradas sob um mesmo projeto, que compartilham da mesma tecnologia, e, portanto, fazem uso da mesma metodologia de MDL, ou conjunto de metodologias, para o cálculo das reduções de emissão de GEEs. A principal diferença desse novo esquema em relação ao agrupamento de atividades em uma atividade de projeto MDL é que os CPAs podem ser incluídos posteriormente ao registro do PoA durante um período de créditos maior que dura até 28 anos – ou 60 anos para projetos do escopo florestal (Climate Focus, 2013).

As principais vantagens de se desenvolver um PoA ao invés de uma atividade de projetos de MDL são: processo de validação mais ágil uma vez que no momento do registro apenas um CPA precisa ser submetido como caso prático da implantação do PoA e a inclusão dos CPAs posteriores é feita diretamente pela Entidade Operacional Designada; cada CPA tem um período de créditos individual, o que aumenta o período de obtenção de créditos do PoA; maior flexibilidade para inclusão de novos projetos já que os CPAs podem ser incluídos ou excluídos ao longo do período de créditos do PoA; e, possibilidade de conduzir a verificação das RCEs (CNI, 2010; Climate Focus, 2013).

Os benefícios do desenvolvimento de PoAs em relação aos projetos tradicionais de MDL seriam capazes de diminuir o tempo necessário para registro dos projetos e os custos de transação envolvidos para a execução de todas as fases, desde a validação até a verificação e posterior emissão das RCEs. Diante desse cenário favorável, havia uma expectativa que o número de projetos registrados aumentasse, mas, na prática, esse anseio não foi observado.

Em termos de contribuição para redução de emissões, nenhum PoA do setor industrial havia emitido RCEs até maio de 2018 (tabela 2). Não se pretende, contudo, abordar as questões que contribuíram para o pouco número de projetos do

19. Anexo 15, Reunião EB28 de dezembro de 2006. Disponível em: <<https://bit.ly/2KazfrD>>. Acesso em: 16 maio 2018.
20. Reunião EB33 de julho 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/2M8S4ca>>. Acesso em: 16 maio 2018.

setor industrial ou a não emissão das RCEs, que podem estar relacionadas tanto a dificuldades de monitoramento e verificação das RCEs, ou, ainda, à própria não implantação física do projeto por motivos não, em si, relacionados ao projeto de MDL.

TABELA 2

Resultados das atividades de projeto de Programa de Atividades do MDL

	Reduções de emissão estimadas (ktCO ₂ até 2020)	Emissões verificadas (tRCE até maio 2018)
PoA Brasil	26.573	1.244
PoA mundo	331.331	13.852
PoA mundo – indústria	568	0
MDL Brasil	493.119	133.588
MDL indústria	103.090	62.464
MDL mundo	9.568.198	1.904.100

Fontes: UNEP (2018a; 2018b).

Elaboração da autora.

Obs.: Resultados em termos de reduções de emissões de GEEs estimadas até 2020, e emissões de RCEs concretizadas, até maio de 2018.

Sabe-se, no entanto, que, para projetos de eficiência energética na indústria, uma grande barreira ao desenvolvimento do PoA está no momento inicial de desenho do PoA, fase em que é exigido o detalhamento das atividades propostas (incluindo equipamentos) e o estabelecimento dos critérios de elegibilidade que um CPA deverá atender para ser incluído em seu escopo.

Esses critérios, muitas vezes, exigem um detalhamento minucioso, dependendo da metodologia e da atividade, o que pode ser considerado um fator de dificuldade para o enquadramento de futuras CPAs. Dos PoAs do setor industrial registrados em outros países, nenhum conduziu à inclusão de CPAs adicionais àquela incluída no momento do registro do PoA (UNEP, 2018b).

3.4 Questões relevantes acerca da precificação segundo a perspectiva da indústria

Está em fase de formação pela Rede Clima da Indústria Brasileira,²¹ a Câmara Técnica de Precificação de Carbono, com o objetivo de articular, capacitar e consolidar contribuições do setor industrial, compreendendo os sete setores regulados pelo Plano Indústria, ao Projeto Partnership for Market Readiness (PMR)²² do Ministério da Fazenda. Essa câmara técnica deverá ser composta por representantes das áreas de economia, meio ambiente e sustentabilidade da Confederação Nacional da Indústria (CNI), federações de indústria, associações setoriais e empresas.

21. Para saber mais sobre a citada rede, ver, nesse sentido, subitem 4 deste texto.

22. O projeto PMR do Ministério da Fazenda estudará os instrumentos de precificação de carbono e seus impactos sobre a economia brasileira no horizonte 2016-2019. Para mais informações, ver capítulo 15 desta publicação.

Vale citar, aqui, algumas preocupações pontuais do setor com relação à precificação de carbono, que atualmente se mostram um grande desafio para o setor privado, conforme descritas a seguir.

- 1) Necessidade de conciliar os cronogramas de precificação nacional com os que estão sendo estabelecidos em outros países.
- 2) Não aceitação da proposta de contabilização com base em intensidade carbônica, perante outras modalidades baseadas em metas absolutas e a necessidade de ir ao encontro de políticas de mercado já existentes, como a China, que está no caminho das emissões absolutas.
- 3) Preocupação referente à necessidade de considerar reduções feitas no passado (*early actions*), como é o caso de muitas empresas, que se anteciparam a qualquer exigência legal.

4 O PAPEL DA CNI PARA O CONHECIMENTO ACERCA DO MDL NO BRASIL

A CNI é a representante da indústria brasileira. É o órgão máximo do sistema sindical patronal da indústria e, desde a sua fundação, em 1938, defende os interesses da indústria nacional e atua na articulação com os Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, além de diversas entidades e organismos no Brasil e no exterior. Representa 27 federações de indústrias e 1.250 sindicatos patronais, aos quais são filiados a quase 700 mil indústrias.²³

Em parceria com o Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e a União, sob a supervisão do MCTIC,²⁴ a CNI organizou e patrocinou cursos de capacitação em MDL em diferentes estados do país, por meio das federações da indústria distribuídas entre as várias regiões.²⁵ As atividades de capacitação tiveram o objetivo de divulgar as possibilidades que o MDL apresentava ao setor industrial para a concretização das reduções de emissão de GEEs, através da sensibilização da classe empresarial, se empenhando em difundir o conhecimento e formar uma massa crítica capaz de executar as oportunidades identificadas (CGEE, 2008).²⁶

23. Perfil institucional disponível em: <<https://bit.ly/2tp6zAY>>. Acesso em: 10 maio 2018.

24. À época do lançamento da iniciativa, a denominação formal do ministério era: Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT).

25. Os cursos em questão iniciaram em 2006, como piloto, nas federações das indústrias dos estados de São Paulo (Fiesp), Rio de Janeiro (Firjan), Pernambuco e Rio Grande do Sul; prosseguindo, já em 2007 como curso efetivo, nas federações de indústrias dos estados de Goiás, Ceará, Minas Gerais, Bahia, Maranhão, Santa Catarina, novamente em São Paulo e Rio de Janeiro; como também do Distrito Federal.

26. Mais informações sobre os cursos oferecidos nessa iniciativa, que teve início em 2008 e perdurou até 2011, podem ser acessadas em: <<https://bit.ly/2MOFn7o>>. Acesso em: 10 maio 2018. Para consultar a obra *Manual de capacitação: mudança climática e projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo*, produzida no âmbito da citada iniciativa, disponibiliza-se o link: <<https://bit.ly/2lqPt1O>>. Acesso em: 5 jun. 2018.

Ainda por meio da CNI, conforme apresentado por Cantarino (2017), o setor industrial brasileiro criou a Rede Clima da Indústria Brasileira, que possui os objetivos seguintes.

- 1) Realizar articulação, interlocução, relações institucionais, negociação e defesa de interesse da indústria brasileira frente a órgãos governamentais, grupos técnicos e entidades empresariais nos âmbitos nacional e internacional.
- 2) Promover análises de competitividade e posicionamento estratégico da indústria brasileira frente às regulações nacionais e aos acordos internacionais sobre mudanças climáticas.
- 3) Circular informação, qualificar o debate e alinhar o posicionamento da base industrial.
- 4) Identificar temas prioritários, tendências, riscos e oportunidades para a cadeia de valor do setor industrial na agenda de mudanças climáticas.
- 5) Preparar o setor industrial para o futuro, por meio do fomento ao desenvolvimento de negócios, parcerias para inovação, desenvolvimento de tecnologia, mercado e incentivos, visando à consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono.

Destacam-se, ainda, as linhas de trabalho da Rede Clima da Indústria Brasileira em suas diferentes dimensões.

- 1) Técnica e regulatória: elaboração de pareceres técnicos; análises de competitividade, capacitação e posicionamento estratégico da indústria brasileira frente às regulações nacionais (políticas, projetos de lei e executivos, decretos e medidas provisórias); e acordos internacionais sobre mudanças climáticas.
- 2) Política e institucional: articulação do setor industrial por meio da Rede Clima da Indústria Brasileira e negociação e defesa de interesse em fóruns, reuniões, grupos de trabalhos, câmaras técnicas e eventos sobre mudanças climáticas, promovidos por órgãos governamentais, não governamentais e entidades empresariais nos âmbitos nacional e internacional.
- 3) Econômica e de mercado: análise e posicionamento sobre os impactos econômicos e de mercado na cadeia de valor da indústria brasileira, referentes à precificação de carbono; medidas de adaptação, prevenção e gerenciamento de risco às mudanças climáticas; e linhas de financiamento para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono.

- 4) Tecnológica e de inovação: fomento ao desenvolvimento de tecnologia e inovação do setor industrial rumo à consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono, por meio do estabelecimento de parcerias; busca pela desburocratização de acesso a tecnologias e financiamento; mapeamento de tendências e boas práticas; e criação de ambientes para troca de experiências (conexão entre o setor industrial e *start ups*).

5 POSICIONAMENTO ATUAL DO SETOR INDUSTRIAL EM MATÉRIA DE GESTÃO DE EMISSÕES E PLANEJAMENTO DE ATIVIDADES FUTURAS

O Protocolo de Quioto segue válido, apesar de a Emenda Doha²⁷ não estar em vigor. Apesar das dificuldades enfrentadas, nos últimos anos, pelo mercado de reduções de emissões devido à queda expressiva do valor das RCEs,²⁸ alguns projetos brasileiros de MDL emitiram RCEs durante o segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto, incluindo três dos vinte projetos do setor industrial analisados neste capítulo (dois de N₂O e um de SF₆). A continuidade das ações previstas nesses projetos está, direta ou indiretamente, relacionada aos efeitos das decisões tomadas na esfera internacional e, de algum modo, também das políticas internas sobre mudanças do clima.

A promulgação da Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC), Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, oficializou o compromisso voluntário assumido pelo Brasil durante a Conferência das Partes de Copenhagen e estabeleceu metas internas de redução de emissões de GEEs, as quais, mais tarde, com a adoção do Acordo de Paris, foram consignadas na Contribuição Nacionalmente Determinada (intended Nationally Determined Contribution – iNDC) brasileira submetida à UNFCCC em setembro de 2016 (Brasil, 2009).²⁹ Especificamente para o setor industrial, a iNDC brasileira destaca que o país se compromete a “promover novos padrões de tecnologias limpas e ampliar medidas de eficiência energética e de infraestrutura de baixo carbono” (Brasil, 2016b).

Em 2017, o MCTIC publicou o resultado do projeto *Opções de mitigação de emissões de gases de efeito estufa em setores-chave do Brasil* que identificou as principais ações a serem executadas, bem como as barreiras a serem superadas, pelo país para o cumprimento das metas da iNDC brasileira em todos os setores econômicos.

27. A Emenda Doha estabelece o segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto (de 2013 a 2020). Para que entre em vigor, é necessário que 144 partes da UNFCCC a ratifique. Até maio de 2018, 122 partes da convenção haviam ratificado a Emenda Doha, entre elas o Brasil, em 13 de fevereiro de 2018. Para mais informações sobre esse acordo e suas implicações, ver o capítulo 12 desta publicação. O status de ratificação pode ser consultado em: <<https://bit.ly/2mBJXNq>>. Acesso em: 7 jun. 2018.

28. Para mais detalhes sobre o mercado de comercialização de emissões, fazer referência aos capítulos 14 e 15 desta publicação.

29. A íntegra do documento submetido pelo Brasil à convenção, bem como os documentos encaminhados pelas demais partes, está disponível, em inglês, no link: <<https://bit.ly/2dZryCB>>. Acesso em: 18 maio 2018.

Entre as iniciativas destacadas pelo documento para o setor industrial, elencadas segundo o critério de maior custo-efetividade, estão as iniciativas de eficiência energética (tabela 3), em particular a eficientização na recuperação de calor e vapor (Rathmann *et al.*, 2017).

**TABELA 3
Custo-efetividade das opções de mitigação pra cumprimento da iNDC em 2025, para o setor industrial**

Setor (segmento)	Opções de mitigação	Potencial de mitigação (MtCO ₂ e)	Custo total (US\$ milhões)	Índice
Indústria (cimento)	Troca de combustíveis	0,7	0,9	1,3
Indústria (químico)	Eficientização na recuperação de calor nos processos	1,2	9,7	8,1
Indústria (cimento)	Eficientização na recuperação de calor nos processos	3,2	33,3	10,4
Indústria (siderurgia)	Eficientização na recuperação de calor nos processos	0,2	2,4	12,2
Indústria (outros setores)	Eficientização na recuperação de calor e vapor nos processos	7,0	119,2	17,0
Indústria (químico)	Eficientização na recuperação de vapor nos processos	0,9	22,8	25,3
Indústria (outros setores)	Eficientização de fornos e otimização de processos	2,4	84,6	35,2

Fonte: Rathmann *et al.* (2017).

Elaboração da autora.

Alguns dos instrumentos para a execução da PNMC, conforme determinado pelo decreto que a regulamentou (Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2009), são os planos setoriais, entre os quais, de interesse para o setor industrial, destacam-se o Plano Setorial de Mitigação e Adaptação à Mudança do Clima para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Indústria de Transformação (Plano Indústria), publicado em 2013, e o Plano Setorial de Redução de Emissões da Siderurgia, ainda em fase de elaboração (Brasil, 2010).³⁰

O Plano Indústria compreendeu, em sua fase inicial, as indústrias produtoras de alumínio, cal, cimento, ferro-gusa e aço, papel e celulose, química e vidro, as quais eram responsáveis por 90% das emissões diretas de GEEs da indústria de transformação em 2005. O plano está organizado em cinco eixos de ação: gestão de carbono; reciclagem e coprocessamento; eficiência energética e cogeração; ações voluntárias de mitigação; e tecnologias sustentáveis (Brasil, 2013).

30. Segundo informação disponibilizada no sítio eletrônico do Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<https://bit.ly/2K7SIPb>>. Acesso em: 28 maio 2018.

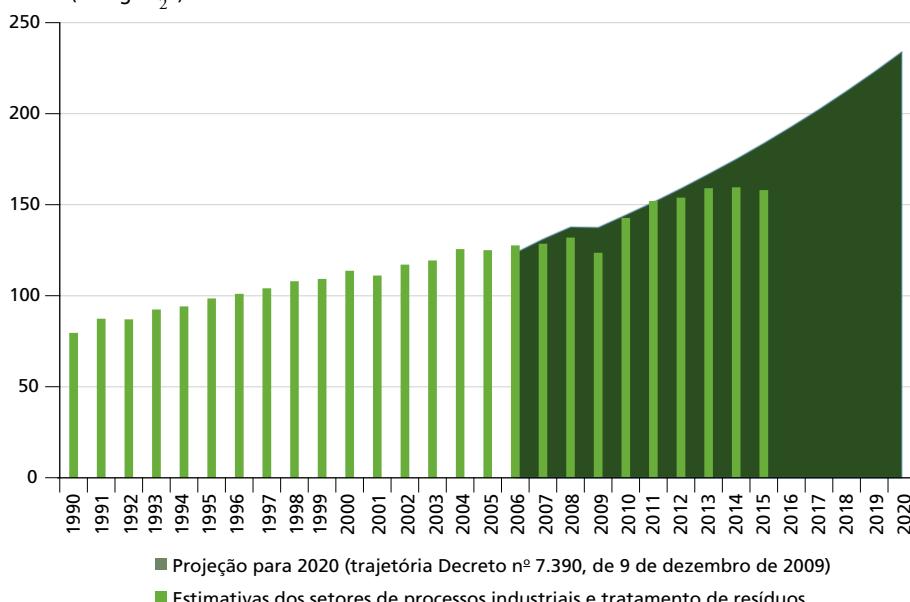
Segundo indicado no Plano Indústria, as reduções de emissões de GEEs do setor industrial não seriam necessárias para o cumprimento das metas de reduções acordadas pelo país em âmbito internacional. O plano ainda destaca que as indústrias consideradas têm um desempenho ambiental melhor quando comparadas ao desempenho de indústria de setores semelhantes mundialmente.

De fato, apesar das emissões totais do setor terem aumentado no período entre 1990 e 2014 (gráfico 1), se tomarmos os dados de acompanhamento governamentais, que consideram as estatísticas a partir de 2005, constata-se que as emissões do setor industrial e do tratamento de resíduos foram 14% menores do que as projeções estabelecidas pelo decreto regulamentador da PNMC para o ano de 2015 – gráfico 6 (Brasil, 2017). Entretanto, vale destacar que as projeções, consideradas no decreto, para as emissões de GEEs até 2020 – e as respectivas metas estabelecidas –, foram calculadas admitindo-se um cenário de crescimento da atividade econômica (produto interno bruto – PIB) de 5% durante o período, o que não foi concretizado.

GRÁFICO 6

Estimativas de emissões até 2015 e limite de emissão para 2020 para os setores de processos industriais e tratamentos de resíduos (1990-2020)

(Em TgCO₂e)



Fonte: Brasil (2017).

Conforme previsto no decreto, os planos setoriais teriam de ser revisados em uma periodicidade de dois anos, contados de sua publicação, para que revisões e possíveis ações garantissem o cumprimento das metas acordadas. Publicado em 2013, contudo, o Plano Indústria ainda não foi revisado.

Nota-se que diversas metas estabelecidas no plano não foram executadas até o momento. Um exemplo são as metas relacionadas ao Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEf), o qual, claramente, aponta a não adoção de práticas de eficiência energética pelo setor industrial (a despeito de ser o maior consumidor de energia do país) por força de os investimentos em eficiência energética concorrerem com os investimentos em produção (Brasil, 2011).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É argumento frequente dos diversos segmentos do setor industrial que as reduções de emissão devem ocorrer sem comprometer o seu crescimento. Muitas das tecnologias e das soluções para tanto já existem, porém ainda existem barreiras ao seu uso tanto do ponto de vista comercial quanto do ponto de vista cultural. Dado o fato de a contribuição das reduções de emissões de GEEs das indústrias, em termos de número de atividade de projetos de MDL registradas, ser menor quando comparada aos demais setores, faz-se oportuno aumentar o ritmo e a escala de sua implementação.

As políticas voltadas às mudanças do clima devem alicerçar-se na competitividade econômica. Isso significa dar prioridade às medidas que visam aumentar a eficiência do consumo de energia, capazes de proporcionar uma parcela significativa das reduções necessárias nas emissões de GEEs. Igualmente, também convém reforçar a atenção especial aos setores como o siderúrgico ou o químico, que enfrentam uma intensa competição com países que ainda não buscam cortar suas emissões.

Os projetos de MDL de N₂O mostram-se um exemplo emblemático de como políticas de incentivo financeiro, *in casu* MDL, conforme permitem que alterações não tão complexas sejam executadas rapidamente pela indústria proporcionalmente à evidência de percepção de ganho. Como apresentado neste texto, apesar das emissões do setor corresponderem a 7% do total das emissões do Brasil, e, portanto, não serem representativas, pode-se afirmar a existência de uma tendência de aumento.

Além disso, vale assinar que, a despeito das circunstâncias nacionais de cada país, é imprescindível diversas políticas implementadas minimamente coordenadas para que não haja sobreposição entre as esferas federal, estaduais e municipais. Políticas que permeiam diferentes setores, igualmente, devem estar alinhadas, de modo a não gerar necessidade de produção de uma mesma informação em diferentes formatos para atender a distintos agentes.

As oportunidades de redução de emissão na indústria concentram-se em atividades de baixo ganho econômico percebido. Assim, não resta alternativa além de implementar outras políticas de incentivo que contribuam para as medidas de redução de emissão de GEES serem levadas a cabo pelo setor e contribuam, ainda que em pequena escala, para o alcance dos compromissos estabelecidos pelo país no âmbito internacional das negociações sobre mudança do clima.

Nesse sentido, o governo deve atentar para viabilizar mecanismos que resguardem setores mais sensíveis à competição internacional e, ainda, avaliar possíveis benefícios que estimulem o setor industrial a se engajar no tema de mudança do clima, reduzindo suas emissões; e sem que isso comprometa em demasia a inserção do setor no mercado internacional, bem como não comprometa o crescimento econômico do país. Diversos exemplos têm sido apresentados pelo setor nas esferas competentes, tais como políticas de apoio ao desenvolvimento de baixo carbono, incentivos tarifários e à produção e ao consumo de produtos de baixo consumo energético e financiamento para eficiência energética.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional de Mudança do Clima e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 20 dez. 2009.

_____. Presidência da República. Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010. Regulamenta artigos da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 dez. 2010. Seção 1, p. 4.

_____. Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional de Eficiência Energética**: premissas e diretrizes básicas. Brasília: MME, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2xF9lnh>>. Acesso em: 28 maio 2018.

_____. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **Plano setorial de mitigação e adaptação à mudança do clima para consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na indústria de transformação**. Brasília: MDIC, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2IdYTXD>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Relatório das estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa**. 3. ed. Brasília: MCTIC, 2016a. Disponível em: <<https://bit.ly/2JWVlgV>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

_____. **Intended nationally determined contribution**. 2016b. Disponível em: <<https://bit.ly/2jHQxer>>. Acesso em: 18 maio 2018.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. **Terceira comunicação nacional do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**. Brasília: MCTI, 2016c. v. 3. Disponível em: <<https://bit.ly/2JWVlIgV>>. Acesso em: 7 jun. 2018.

_____. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Relatório das estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa**. 4. ed. Brasília: MCTIC, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2JWVlIgV>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

CANTARINO, M. V. **Rede Clima na Indústria**. In: WORKSHOP TÉCNICO: DIÁLOGOS SETORIAIS PMR. Brasília: Projeto PMR Brasil, maio 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2obj5BQ>>. Acesso em: 14 maio 2018.

CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Manual de capacitação sobre mudança do clima e projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)**. Brasília: CGEE, 2008.

CLIMATE FOCUS. **The handbook for programmes of activities**: practical guidance to successful implementation. 2. ed. Amsterdam: Climate Focus, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/1UaNgsX>>. Acesso em: 16 maio 2018.

CNI – CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Oportunidades de negócios para a indústria em projetos de eficiência energética com MDL programático**: sumário executivo. Brasília: CNI, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2PanQHs>>. Acesso em: 10 maio 2018.

GVces – CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. **Propostas para implementação do Plano Indústria de Baixo Carbono**: eficiência energética na indústria. São Paulo: GVces, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2lrsUtY>>. Acesso em: 29 maio 2018.

RATHMANN, R. et al. **Trajetórias de mitigação e instrumentos de políticas públicas para alcance das metas brasileiras no acordo de Paris**. Brasília: MCTIC; ONU Meio Ambiente, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2trbMby>>. Acesso em: 30 maio 2018.

SCHNEIDER, L. R. Perverse incentives under the CDM: an evaluation of HFC-23 destruction projects. **Climate Policy**, v. 11, n. 2, p. 851-864, 2011.

SCHNEIDER, L. R.; LAZARUS, M.; KOLLMUSS, A. **Industrial N2O projects under the CDM**: adipic acid – a case of carbon leakage? Stockholm: Stockholm Environment Institute, 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2ttgXrg>>. Acesso em: 7 maio 2018.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. Capacity Development for the Clean Development Mechanism (CD4CDM). **Overview of the CDM pipeline**. Roskilde, Denmark: CD4CDM, 2018a. Disponível em: <<https://bit.ly/2IeBHIH>>. Acesso em: 4 maio 2018.

_____. **Overview of the PoA pipeline.** Roskilde, Denmark: CD4CDM, 2018b.
Disponível em: <<https://bit.ly/2IeBHIH>>. Acesso em: 16 maio 2018.

ANEXO A

**USO DO FATOR DE EMISSÃO DO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL USANDO
A OPÇÃO MARGEM DE OPERAÇÃO SIMPLES AJUSTADA¹**

A Resolução nº 8, de 26 de maio de 2008, da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) definiu que o Sistema Interligado Nacional (SIN) seria tratado como um único sistema, sem subdivisões, para efeito de qualquer atividade de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), fornecendo ou utilizando energia elétrica da rede. Decidiu, também, a Resolução nº 8 que seriam publicados regularmente os fatores de emissão, em tCO₂/MWh, calculados para o sistema único e disponibilizados por mês, dia e hora no sítio da CIMGC.

A “ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”, citada na Resolução nº 8, permite, em seu detalhamento, para o cálculo da margem de operação, quatro opções: *i*) margem de operação simples, que não pode ser aplicada ao caso brasileiro, por ter mais de 50% de geração em base hídrica, restando as alternativas; *ii*) margem de operação simples ajustada; *iii*) margem de operação pela análise dos dados de despacho; e *iv*) margem de operação média.

Segundo o que foi decidido na Resolução nº 8, os fatores de emissão publicados hora a hora configuraram a opção *iii*) margem de operação pela análise dos dados de despacho. Embora se possa entender que a publicação dos fatores de emissão, na forma indicada na Resolução nº 8, atenda à totalidade dos projetos, tal não acontece. Projetos que não possam ser controlados hora a hora, como os de eficiência energética, em que se estima a economia de energia pela comparação da energia realmente consumida, medida pela conta mensal, com a energia usada na linha de base, ou os que aumentem a capacidade de uma usina existente, em que a comparação é feita pela quantidade anual de energia gerada, não são atendidos com a publicação do fator de emissão usando a análise dos dados de despacho.

A opção *iv*) margem de operação média também é publicada pela CIMGC, mas como representa uma opção que oferece um valor muito baixo para o fator de emissão no caso brasileiro – mais de 80% de geração limpa, na prática ela só é usada para inventários corporativos, para os quais é explicitamente indicada no sítio da CIMGC.

A opção *ii*) margem de operação simples ajustada seria a única possível para o caso brasileiro que permite a escolha de um fator de emissão para uma

1. Texto do anexo A elaborado por Mauro Meirelles de Oliveira Santos.

atividade de projeto MDL válido para todo um período, seja *a priori* e fixa para todo o período de créditos (*ex-ante*), seja *a posteriori*, calculada para cada ano de monitoramento (*ex-post*).

Aparentemente para atender a projetos que gostariam de usar a opção *ii)* margem de operação simples ajustada, a CIMGC pediu ao Conselho Executivo do MDL, em sua 50^a reunião, de 13 a 16 de outubro de 2009, que incluísse a seguinte frase na metodologia ACM0002 (geração de eletricidade renovável para a rede) e revisasse da mesma forma a “ferramenta para calcular o fator de emissão para um sistema elétrico”: “a análise dos dados de despacho deveria ser a primeira escolha metodológica. Se esta opção não for selecionada pelos participantes do projeto, eles devem justificar os motivos e podem, então, usar o método margem de operação simples, margem de operação simples ajustada ou margem de operação média, tendo em conta as disposições descritas a seguir.”

Após o Conselho Executivo acionar o Painel de Metodologias do MDL (Math Panel), este apresentou, na sua Reunião nº 43, uma proposta tendo a análise despacho como obrigatória,² rejeitada na 54^a reunião do Conselho Executivo, quando houve nova sugestão para o Math Panel estudar o cálculo *ex-ante* para a margem de operação simples e a margem de operação simples ajustada, levando-se em conta os dados da análise de despacho. O Math Panel apresentou, em sua Reunião nº 45 uma nota informativa em que dizia não ser possível o cálculo, mas que poderia ser estudado um outro cálculo *ex-ante* baseado na análise de despacho. A 56^a Reunião do Conselho Executivo considerou essa nota e pediu que fosse analisada posteriormente a possibilidade apontada. No entanto, o assunto não mais foi levantado. Conclui-se que não há uma opção *ex-ante* tanto para a margem de operação simples quanto para a margem de operação simples ajustada baseada na análise de despacho.

Assim, é necessário que a CIMGC divulgue o fator de emissão baseado na opção margem de operação simples ajustada, que poderá ser utilizada tanto na forma *ex-ante* quanto na forma *ex-post*, para não impedir o desenvolvimento das atividades de projeto MDL anteriormente mencionadas. Tais fatores de emissão só podem ser calculados com dados do Operador Nacional do Sistema (ONS) que não podem ser publicados.

Levando-se em conta que o método margem de operação pela análise dos dados de despacho é o mais acurado, a CIMGC pode restringir, no Brasil, o uso da opção margem de operação simples ajustada, apesar de ser uma opção autorizada pelo Conselho Executivo e de seu uso não indicar, *a priori*, maiores ou menores valores de redução de CO₂, ou seja, de reduções certificadas de emissão – RCEs

2. Pelo uso do verbo *shall* na versão em inglês. Veja o texto original na seção Bibliografia utilizada deste anexo.

(créditos de carbono). Uma simulação entre as diferentes opções para a margem de operação está no anexo a este documento.

Vale a pena lembrar também que, em 2012, um projeto brasileiro usou a opção margem de operação simples ajustada: o de nº 365, Atividade de Projeto do Complexo de Energia Eólica do Rio Grande do Norte e Ceará, recebeu sua carta de aprovação em 24 de setembro de 2012. Os fatores de emissão da margem de operação foram calculados usando informações “fornecidas pelo ONS”, segundo Documento de Concepção de Projeto (DCP), incluindo geração por térmica e tipo de combustível usado, embora os proponentes do projeto não os tenham explicitado na documentação pública deste.

O projeto foi rejeitado por apresentar dados para análise financeira posteriores ao início do projeto. Nada foi dito sobre o cálculo para o fator de emissão usando a margem de operação simples ajustada, tendo a DNV Climate Change Services³ validado tal cálculo. A planilha com todos os dados não foi publicada, mas no cálculo das RCEs, conforme planilha pública no *site* da UNFCCC,⁴ é possível ver que os resultados para os fatores de emissão não batem com os meus, referentes à margem de operação simples ajustada, nem com os publicados (margem de construção, EF_{BM2010}: 0,1166 t CO₂/MWh no DCP, contra 0,1404 t CO₂/MWh, publicado pela CIMGC). Além disso, a própria geração anual de energia despachada não confere com a disponibilizada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTI) pelo ONS. Como resultado desse cálculo particular do proponente de projeto, valores inferiores aos calculados com os dados corretos do ONS foram utilizados para o cálculo das reduções do projeto, por usar metodologia mais conservadora, já que faltavam dados exatos de eficiência energética, reduzindo a geração de RCEs e prejudicando a *performance* do projeto.

A partir de 2014, depois de mais algumas ponderações de seus membros, a CIMGC finalmente passou a publicar oficialmente esses fatores de emissão como cálculo oficial.

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA

EB50:⁵ 16 October 2009

28. In the context of a letter from one of the DNAs, the Board requested the Meth Panel to consider the following language from version 6.0 of ACM0002 and use it appropriately to revise the *Tool to calculate the emission factor for an electricity system: “Dispatch data analysis should be the first methodological choice.* Where this option

3. Entidade operacional designada pela United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

4. Planilha 7682-20121011-CER SHEET.xls. Disponível em: <<https://bit.ly/2u62KR0>>.

5. Para mais informações, ver: <<https://bit.ly/2KEhyRR>>.

is not selected project participants shall justify why and may use the simple OM, the simple adjusted OM or the average emission rate method taking into account the provisions outlined hereafter.” This option of calculating the operating margin emission factor using the dispatch data analysis method should be considered particularly if the necessary data is available.

Meth Panel Meeting 43 – 22-26 February 2010

Annex 7 – Draft revision to *Tool to calculate the emission factor for an electricity system:*

...

Dispatch data analysis OM (option c) *shall* be used if (1) the data required to apply this option is publicly available and (2) off-grid power plants are not included in the project electricity system as per Step 2 above. For the dispatch data analysis OM, the emission factor shall be determined for the year in which the project activity displaces grid electricity and updated annually during monitoring.

In case the grid emission factor is used to calculate project emissions or leakage, any of the four options could be used, provided that the conditions specified below are fulfilled for the selected option.

...

EB53:⁶ 26 March 2010

27. The Board agreed to continue the consideration of the proposed revision to the *Tool to calculate the emission factor for an electricity system* at its next meeting.

EB54:⁷ 28 May 2010

25. The Board considered the draft revised *Tool to calculate the emission factor for an electricity system* and requested the Meth Panel to revert to the original tool *and revise it to allow the use of dispatch analysis data for the ex-ante calculation* of the operating margin emission factor in the simple operating margin and the simple adjusted operating margin. The Board requested the Meth Panel to recommend the final draft tool for consideration by the Board at its fifty-sixth meeting.

6. Acessar o site: <<https://bit.ly/2Kvoi54>>.

7. Disponível em: <<https://bit.ly/2lQX4Hc>>.

Meth Panel Meeting 45 – 9-13 August 2010

Annex 10 – Information note on the *Tool to calculate the emission factor for an electricity system*

Response from the Meth Panel to the request contained in paragraph 25 of the fifty-fourth meeting report of the Executive Board

1. The Meth Panel (the panel) is of the opinion that *it is not possible to use ex-ante dispatch data for the calculation of the simple operation margin or the simple adjusted operating margin emission factor* as requested by the CDM Executive Board, but that *it may be possible to calculate an ex-ante operating margin emissions factor based on dispatch analysis data*.
2. The panel believes that the use of ex-post dispatch analysis data when available is the most accurate approach to determine the operating margin emission factors and should be used whenever possible. It should be noted however, that the use of the ex-post dispatch analysis data operating margin requires the project proponents to obtain data on the displacement of the grid on an hourly basis.
3. This is the case for the majority of the project activities based on a low emitting power plant but not all. In some methodologies the displacement of grid electricity is obtained as the difference between power generation of the project activity plant minus the electricity which would have been generated in the baseline situation, which is determined only at the annually level (case of project activities increasing the capacity of an existing plant). The same applies to the majority of the demand side management project activities (use of energy efficient appliances) for which only annual electricity savings are available. This is the main reason why *the panel is inclined not to mandate dispatch analysis as priority*.
4. The panel is of the opinion that *further analysis* would be needed to determine if the use of *ex-ante dispatch analysis* is suitable compared with other methods of estimating operating margin. On one side, it can be argued that the dispatch of power plants at the margin of the merit order of generation is more susceptible to temporal variation than the average dispatch of power plants. Change in the relative price of fuel will affect the amount of generation of each power plant as well as the lambda factor, but its impact on the power plants at the margin of the merit order may be larger. On the other hand, in a host country with relatively stable relative prices of fuel and/or high variability regarding hydropower generation, the dispatch data would give a better representation of the power displaced by a project activity than an average based on all thermal power plants of the grid.

EB56:⁸ 17 September 2010

32. The Board considered a note by the Meth Panel regarding the “Tool to calculate the emission factor for an electricity system” and requested the panel to perform further analysis to determine if the use of *ex ante dispatch analysis* is suitable when compared with other methods of estimating operating margin and revise the tool as appropriate. The revised tool should be available for consideration by the Board at its fifty-ninth meeting.

8. Disponível em: <<https://bit.ly/2u0TA8U>>.

ANEXO B

SIMULAÇÕES SOBRE A OPÇÃO MARGEM DE OPERAÇÃO SIMPLES AJUSTADA, QUE NÃO INDICAM A PRIORI GANHO OU PERDA DE CRÉDITOS DE CARBONO⁹

TABELA B.1
Projetos de geração energética não eólica/solar¹

Ano	EF usando OM despacho ex-post, considerando uma geração uniforme	EF usando EF _{Aj-OM} ex-ante	EF _{MDE}	Comparação com as outras opções, em relação ao EF usando OM despacho ex-post					
				ex-ante	ex-ante	ex-ante	ex-ante	ex-ante	ex-post
				EF _{Aj-OM} 2011	EF _{Aj-OM} 2010	EF _{Aj-OM} 2009	EF _{Aj-OM} 2008	EF _{Aj-OM} 2007	EF _{Aj-OM} 2006
t CO ₂ / MWh				%					
2012	0,3621	0,2855	0,3098	-39,8%	-32,8%	-44,1%	-33,2%	-44,7%	-14,5%
2011	0,2010	0,2179	0,2064		21,0%	0,7%	20,3%	-0,5%	2,7%
2010	0,3113	0,2432	0,2614			-35,0%	-22,3%	-35,7%	-16,0%
2009	0,1656	0,2024	0,1895				46,1%	20,8%	14,4%
2008	0,3153	0,2419	0,2494					-36,5%	-20,9%
2007	0,1875	0,2001	0,2001						6,7%

Nota: ¹ Pesos iguais para a margem de operação e margem de construção.

Obs.: 1. As comparações da opção ex-ante de um ano só podem ser feitas com as opções dos anos posteriores.

2. Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

TABELA B.2
Projetos de geração energética eólica/solar¹

Ano	EF usando OM despacho ex-post, considerando uma geração uniforme	EF usando EF _{Aj-OM} ex-ante	EF _{MDE}	Comparação com as outras opções, em relação ao EF usando OM despacho ex-post					
				ex-ante	ex-ante	ex-ante	ex-ante	ex-ante	ex-post
				EF _{Aj-OM} 2011	EF _{Aj-OM} 2010	EF _{Aj-OM} 2009	EF _{Aj-OM} 2008	EF _{Aj-OM} 2007	EF _{Aj-OM} 2006
t CO ₂ / MWh				%					
2012	0,4426	0,3277	0,3641	-38,1%	-33,5%	-40,4%	-34,5%	-40,9%	-17,7%
2011	0,2487	0,2741	0,2568		18,4%	6,1%	16,6%	5,1%	3,3%
2010	0,3967	0,2946	0,3219			-33,5%	-26,9%	-34,1%	-18,9%
2009	0,2087	0,2639	0,2446				38,9%	25,2%	17,2%
2008	0,4000	0,2900	0,3012					-34,6%	-24,7%
2007	0,2424	0,2614	0,2614						7,8%

Nota: ¹ 75% de peso para a margem de operação e 25% para a margem de construção.

Obs.: 1. As comparações da opção ex-ante de um ano só podem ser feitas com as opções dos anos posteriores.

2. Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

9. Texto do anexo B elaborado por Mauro Meirelles de Oliveira Santos.

CAPÍTULO 8

CONTRIBUIÇÃO DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL¹

Henrique de A. Pereira²

1 INTRODUÇÃO

Por princípio (§5º, art. 12, do Protocolo de Quioto), projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) devem ser voluntários, apoiar de maneira real, mensurável e no longo prazo a mitigação da mudança do clima, produzir reduções de emissões de gases de efeito estufa (GEEs) adicionais às que ocorreriam na ausência do mecanismo e contribuir para o desenvolvimento sustentável do país anfitrião.

O conceito de desenvolvimento sustentável emerge na década de 1980, e se populariza a partir de 1987 com a publicação de *Our common future* pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (UN, 1987). O desenvolvimento sustentável carrega o objetivo econômico de crescimento, atrelado à redução da pobreza e da desigualdade e à necessidade da manutenção dos recursos naturais. Nota-se que a abrangência na definição deste conceito implica que a determinação dos meios para atingir o desenvolvimento sustentável é bastante complexa e específica ao contexto de avaliação.

Como resultado desse fato, a avaliação dos elementos requeridos de uma atividade de projeto de MDL foi disciplinada objetivamente por normas, procedimentos e metodologias aprovados pelo Comitê Executivo do MDL, sendo a única exceção a comprovação da contribuição do projeto ao desenvolvimento sustentável. Na ausência de padrões internacionais para a definição de desenvolvimento sustentável, e por questão de soberania nacional (COP 7),³ a prerrogativa da avaliação da contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável foi transferida exclusivamente aos países anfitriões.

No caso brasileiro, a Comissão Interministerial sobre Mudanças Global do Clima (CIMGC) atua como Autoridade Nacional Designada (AND) para aprovação

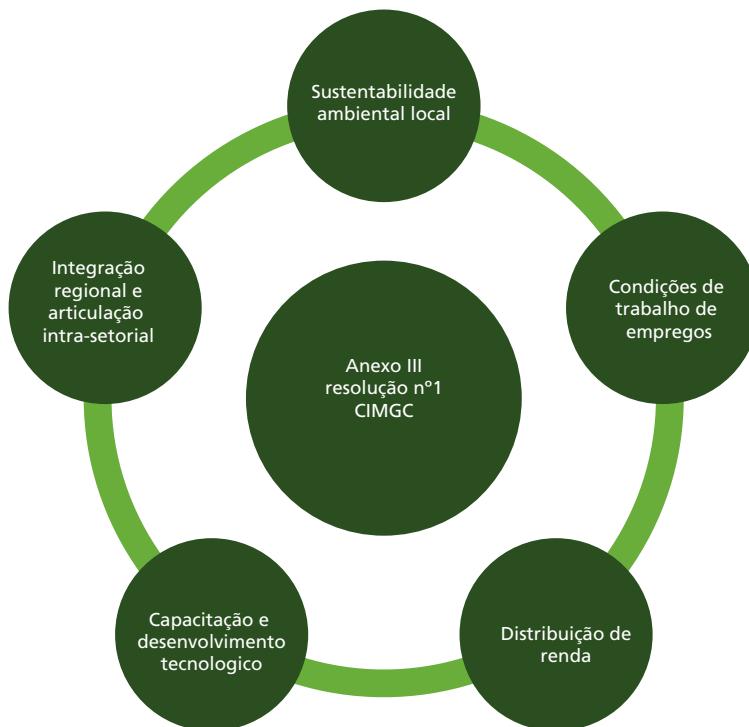
1. Nota dos organizadores: as assertivas feitas ao longo deste texto são de natureza opinativa, segundo julgamento pessoal do autor. Elas não refletem entendimento doutrinário ou de caráter universalmente científico, porém aportam a riqueza de reflexões acerca de assuntos que ainda se apresentam como desafios da experiência do MDL.

2. Sócio-diretor da WayCarbon.

3. Para mais informações, ver: <<https://goo.gl/EpY1Ja>>.

de projetos no âmbito do MDL. Esta estabeleceu, no anexo III da Resolução nº 1,⁴ de 11 de setembro de 2003, cinco aspectos para a avaliação da contribuição das atividades de projetos MDL para o desenvolvimento sustentável nacional, a saber: *i)* contribuição para a sustentabilidade ambiental local; *ii)* contribuição para as condições de trabalho e geração líquida de empregos; *iii)* contribuição para a distribuição de renda; *iv)* contribuição para a capacitação e o desenvolvimento tecnológico; e *v)* contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores (figura 1).

FIGURA 1
Contribuições das atividades de projetos de MDL para o desenvolvimento sustentável nacional



Fonte: CIMGc.

Assim, todos os projetos de MDL brasileiros submetidos à avaliação da CIMGc devem, obrigatoriamente, preparar um documento evidenciando, a partir dos critérios estabelecidos pelo anexo III da CIMGc, sua contribuição ao desenvolvimento sustentável nacional. Seguindo o fluxo de aprovação nacional para emissão da carta de aprovação (do inglês: *letter of approval* – LoA), cada autodeclaração apresentada

4. Disponível em: <<https://goo.gl/ZShqVu>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

pelo proponente de projeto é avaliada pela comissão, que emite um parecer acerca da contribuição esperada ao desenvolvimento sustentável nacional. Os anexos III de cada projeto de MDL submetido à aprovação da CIMGC são públicos e disponibilizados no site⁵ do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC).

Este trabalho analisa a contribuição do MDL para o desenvolvimento sustentável do Brasil. Para tanto, realiza um recorte temporal avaliando todos os projetos brasileiros registrados pelo Comitê Executivo do MDL durante o primeiro período de cumprimento dos compromissos do Protocolo de Quioto.

2 OBJETIVO

O procedimento adotado pelo governo brasileiro para avaliação da contribuição das atividades de projeto de MDL ao desenvolvimento sustentável nacional envolve, portanto, a definição e a análise de uma lista de critérios específicos pré-estabelecidos. Apesar da existência destes registros públicos, não se identificam iniciativas voltadas à utilização destas informações para a realização de uma avaliação objetiva do impacto do MDL ao desenvolvimento sustentável nacional.

Portanto, o objetivo geral deste capítulo é apresentar uma análise da contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável no Brasil a partir dos critérios estabelecidos pela Comissão Interministerial sobre Mudanças Global do Clima. Para tanto, realiza-se um recorte temporal avaliando todos os projetos brasileiros registrados pelo Comitê Executivo do MDL durante o primeiro período de cumprimento dos compromissos do Protocolo de Quioto, que se encerrou em 31 de dezembro de 2012.

Este capítulo tem ainda como objetivos específicos, conforme a seguir descrito.

- 1) Propor e testar um método de avaliação da contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável nacional.
- 2) Identificar as tipologias de projetos com maior/menor impacto ao desenvolvimento sustentável do Brasil.
- 3) Apresentar uma visão crítica em relação à contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável e aos procedimentos da CIMGC, de modo a fornecer recomendações para procedimentos futuros no âmbito do próprio mecanismo ou de outro instrumento que vier a substituí-lo.

5. Disponível em: <<https://goo.gl/7p54Mv>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados os anexos III dos projetos registrados entre 2004 e 2012 para a construção de onze indicadores que permitem a agregação e a hierarquização dos projetos sob a perspectiva de suas contribuições ao desenvolvimento sustentável a partir de uma análise multicritério (MCA). Métodos de MCA são usualmente aplicados na avaliação de indicadores heterogêneos, que, a princípio, não podem ser diretamente comparados.

A MCA é uma ferramenta de diagnóstico que pode ser utilizada tanto antes da execução de um projeto (*ex-ante*), para definição de priorizações ou outras decisões estratégicas na fase de planejamento, quanto após a execução de um projeto (*ex-post*), permitindo avaliações de *performance* e impactos em relação a um grupo de critérios pré-estabelecidos. Os resultados representam, na prática, um esforço de quantificação das contribuições ao desenvolvimento sustentável autodeclaradas pelos proponentes do projeto.

Os onze indicadores de análise foram definidos em conformidade com o anexo III da CIMGC, alinhados à taxonomia do desenvolvimento sustentável (figura 2), apresentado por Olsen e Fenann (2008), e utilizado pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) como base para sua ferramenta de avaliação e contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável lançada em 2012 (Teri, 2012).

FIGURA 2
Taxonomia do desenvolvimento sustentável



Fonte: Olsen e Fenann (2008).

O detalhamento dos indicadores ambientais, sociais e econômicos e seus pesos relativos são apresentados no anexo B deste capítulo. As escalas de contribuição têm nota de 0 a 3,⁶ sendo a não contribuição do projeto ao desenvolvimento sustentável nacional a menor nota (nota 0) e a maior contribuição a maior nota (nota 3).

Em relação à dimensão ambiental, o anexo III da CIMGc faz referência específica à sustentabilidade ambiental local. Assim, foram definidos indicadores para avaliar a contribuição dos projetos para a melhoria da qualidade do ar local, para a melhoria da qualidade da água e para a redução ou mitigação da poluição do solo. Adicionalmente, incluiu-se um indicador que avalia a contribuição do projeto para as reduções nacionais de GEEs.

Os atributos sociais descritos no anexo III da CIMGc referem-se à contribuição do projeto de MDL para a melhoria das condições de trabalho, a geração líquida de empregos, a distribuição de renda e a capacitação. Assim, foram definidos indicadores para avaliar os compromissos do projeto de MDL com as responsabilidades sociais e trabalhistas, com a implementação de programas de saúde e educação e a defesa dos direitos civis, com a redução da desigualdade e a melhoria da qualidade de vida das populações de baixa renda e para atividades de capacitação e de reproduzibilidade da tecnologia aplicada.

Por fim, são quatro os indicadores econômicos avaliados. Em conformidade com o anexo III da CIMGc, avalia-se a geração líquida de empregos diretos e indiretos, o grau de inovação tecnológica, a transferência de tecnologia e a contribuição do projeto para o desenvolvimento regional. Adicionalmente, foi avaliada a contribuição do projeto para alterações setoriais estruturais e mudanças nas práticas comuns do setor no qual o projeto se insere.

Funções de utilidade, para cada dimensão da avaliação – ambiental, social e econômica –, foram construídas seguindo a *multi-attribute utility theory*. A função de utilidade descreve como as pontuações de atributos ponderados são somados para integrar uma pontuação final para uma avaliação particular. A fórmula geral da função utilidade com m atributos é dada por:

$$U(x_1, \dots, x_m) = \sum_{i=1}^m w_i U_i(x_i), \quad (1)$$

em que U representa o valor de utilidade de um atributo i , x é a pontuação de entrada do atributo de interesse e w é o peso. A avaliação foi realizada individualmente por projeto. Um banco de dados foi estruturado para lançamento das notas e demais informações relevantes. A agregação dos dados e pesos e a álgebra da pontuação final foram realizadas conforme equação (1).

6. Para detalhes, ver tabelas B.1 (indicadores ambientais), B.2 (indicadores sociais) e B.3 (indicadores econômicos) do anexo B deste capítulo.

Para cada atributo de análise, as notas dos indicadores foram ponderadas conforme apresentado a seguir:

$$U_{AMB} = \sum_{i=1}^m w_i U_i (AMB_{AR}, AMB_{SOLO}, AMB_{AGUA}, AMB_{CO2e}, \dots, x_m) \quad (2)$$

$$U_{SOC} = \sum_{i=1}^m w_i U_i (SOC_{COND_TRAB}, SOC_{IGUALDADE}, SOC_{CAPACITACAO}, \dots, x_m) \quad (3)$$

$$U_{ECO} = \sum_{i=1}^m w_i U_i (ECO_{EMPREGO}, ECO_{TECNOLOGIA}, ECO_{INTEGRACAO}, ECO_{RCES}, ECO_{PRAT_COM} \dots, x_m) \quad (4)$$

O banco de dados final possibilita a hierarquização dos resultados por projeto, por distribuição geográfica e por tipologia de projetos. Destaca-se, como limitador da avaliação, o fato de o anexo III da CIMGC não solicitar informação a respeito de impactos negativos potenciais decorrentes das atividades de MDL. Assim, a nota zero significa que o proponente do projeto não declarou impacto positivo algum sobre qualquer um dos aspectos avaliados.

Deve-se destacar ainda que a metodologia se limita a avaliar os dados contidos nas declarações fornecidas pelos proponentes de projeto MDL à CIMGC em resposta ao anexo III da CIMGC, não considerando qualquer elemento adicional às informações tabuladas a partir dos dados públicos e disponíveis no *site* do MCTIC.⁷

4 AVANÇOS DO MDL NO BRASIL: DEFINIÇÃO AMOSTRAL DA ANÁLISE

O Brasil foi pioneiro no desenvolvimento de projetos de MDL, registrando sua primeira atividade de projeto em 18 de novembro de 2004.⁸ Entre 2004 e 2012, o Brasil teve 28 projetos com registro rejeitado e oito com retirada da solicitação de registro na UNFCCC. Outrossim, surpreende o número de projetos que não venceram a etapa de validação. Os dados públicos não permitem uma avaliação criteriosa das causas, mas no total 175 projetos não conseguiram vencer a etapa de validação. Destaca-se que apenas 32 projetos receberam opinião negativa formalizada por uma entidade operacional designada (EOD) durante a validação. Os demais projetos ou foram substituídos ou tiveram a validação interrompida por solicitação do proponente.

TABELA 1
Status detalhado do portfólio MDL brasileiro (2004-2012)

<i>Status</i> do projeto	Número de projetos
Registrados	300
Validação interrompida	175
Substituído na validação	86
Em validação	66

(Continua)

7. Um estudo complementar desenvolvido pelo autor realizou uma abordagem setorial buscando identificar o impacto do MDL para o desenvolvimento sustentável nacional a partir de macrotransformações econômicas, tecnológicas e socioambientais.

8. Brazil NovaGerar Landfill Gas to Energy Project – UNFCCC ID CDM00007.

(Continuação)

Status do projeto	Número de projetos
Validação negativa	32
Rejeitado	28
Substituído, validação interrompida	13
Retirado	8
Solicitando registro	1
Substituído, validação negativa	1

Fonte: CDM Pipeline.

Por entender que apenas os projetos registrados atendem, na integralidade do processo, os requisitos do MDL tanto em âmbito internacional quanto doméstico, este estudo é realizado com base nos trezentos⁹ projetos de MDL registrados durante o primeiro período de cumprimento dos compromissos do Protocolo de Quioto, que se encerrou em 31 de dezembro de 2012.

4.1 Perfil dos projetos registrados entre 2004 e 2012

A tabela 2 detalha o número de projetos registrados por tipo, durante o período de análise. Projetos hidroelétricos, que incluem microcentrais (CGHs),¹⁰ pequenas centrais (PCHs)¹¹ e grandes usinas (UHEs), representam 25,7% do total de projetos brasileiros. Destaca-se ainda que sete tipos de projeto representam 94% do portfólio total, e são, portanto, prioritários para o desenvolvimento desta análise (gráfico 1).

**TABELA 2
Projetos registrados por tipo de projeto (2004-2012)**

Tipo de projeto	Número de projetos	Participação (%)
Hidroelétrica	77	25,7
Biogás	62	20,7
Usina eólica	48	16,0
Gás de aterro	40	13,3
Biomassa energética	39	13,0
Substituição de combustível fóssil	9	3,0
Metano evitado	8	2,66
Outros	17	5,7

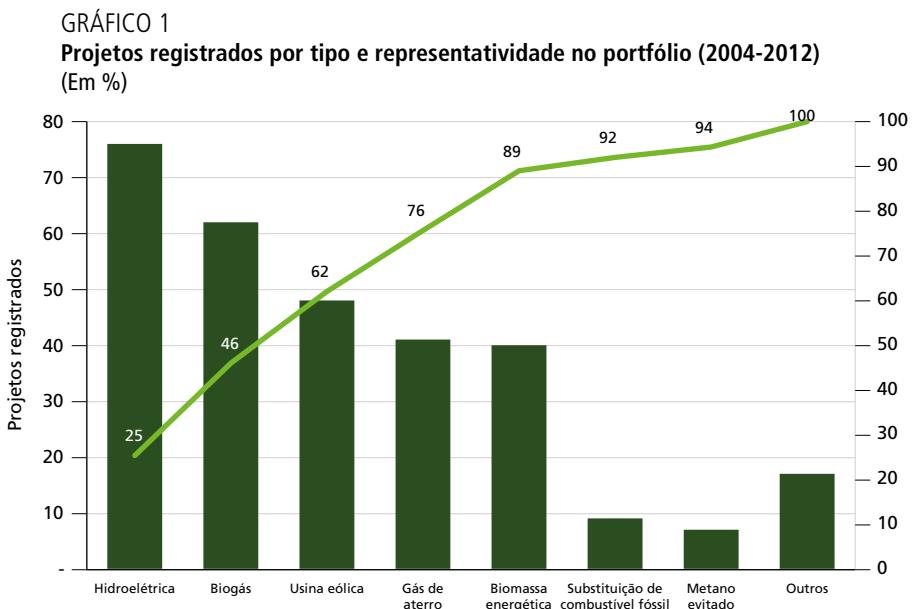
Fonte: MCTIC. Disponível em: <<https://goo.gl/J2z76j>>.

Obs.: Esta pesquisa foi desenvolvida no âmbito do acordo de cooperação com o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), os dados foram fornecidos diretamente pela CIMGC ao autor em formato *.xlsx.

9. O anexo A deste capítulo apresenta a lista dos trezentos projetos avaliados.

10. Empreendimentos com até 1 MW de potência instalada.

11. Empreendimentos entre 1,1 MW e 30 MW de potência instalada.



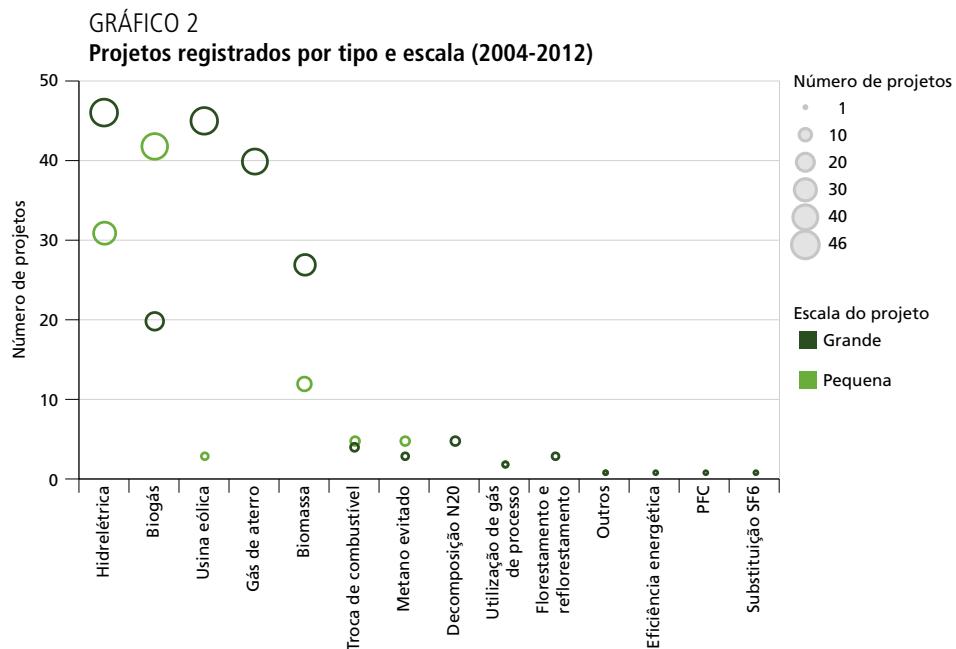
Fonte: MCTIC. Disponível em: <<https://goo.gl/J2z76j>>.

Em termos de escala, nota-se que projetos de pequena escala representam aproximadamente 33% dos projetos de MDL brasileiros e foram desenvolvidos principalmente para empreendimentos de biogás (42 projetos), hidroelétricos (31 projetos) e de biomassa (doze projetos) (gráfico 2). Para atividades de geração elétrica renovável, os empreendimentos que se qualificam como projetos de pequena escala¹² se desenvolveram como tal, se beneficiando das modalidades e dos procedimentos simplificados do MDL. Portanto, pequenas centrais hidroelétricas (PCHs), centrais geradoras hidroelétricas (CGHs), plantas de cogeração a biomassa de pequeno porte e eólicas têm maior representatividade entre projetos de pequena escala no Brasil, totalizando 46 projetos.

Os projetos de biogás possuem na suinocultura seu maior representante entre as atividades de pequena escala. Destaca-se que a avaliação realizada a partir do número de projetos registrado encobre uma característica fundamental destas atividades de projeto: projetos de suinocultura são, em sua maioria, microprojetos. Destarte, um documento de concepção de projeto (DCP) de pequena escala normalmente agrupa um conjunto de granjas.¹³ Portanto, o número de projetos de suinocultura, quantificados a partir dos DCPs não representa a real extensão desta atividade de projeto em termos do número de granjas participantes.

12. Potência instalada inferior a 15 MW. Disponível em: <<https://bit.ly/2MYkK8X>>.

13. *Project Bundle*. Disponível em: <<https://bit.ly/2Kn1Qqz>>.



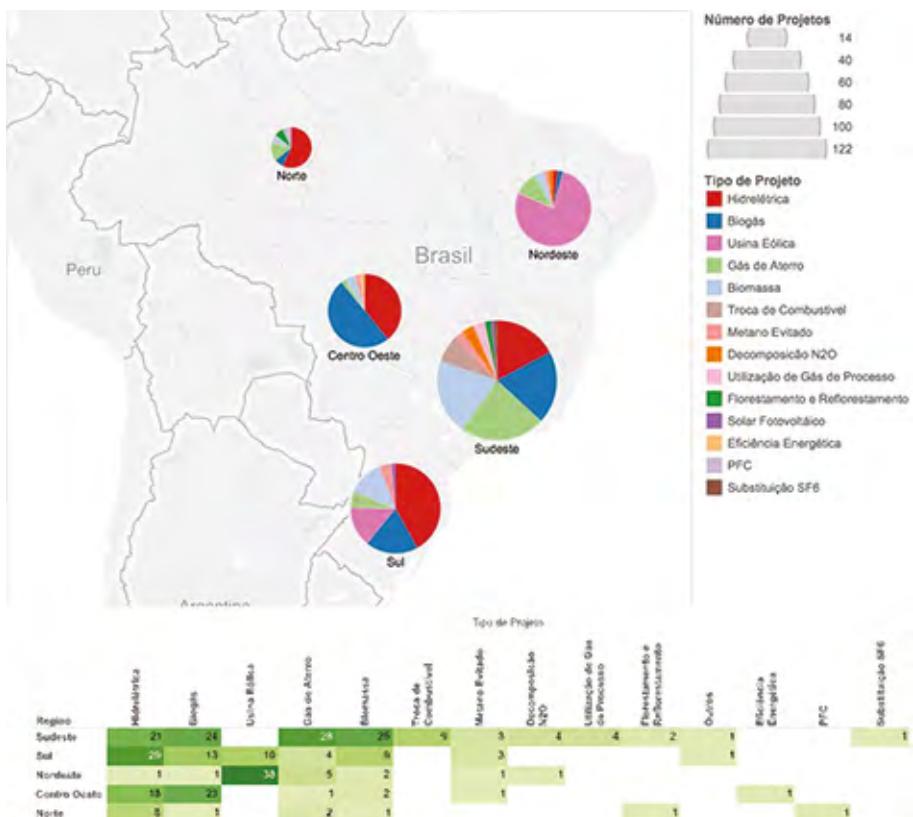
Fonte: MCTIC. Disponível em: <<https://goo.gl/J2z76j>>.

Geograficamente, os projetos estão distribuídos heterogeneamente pelo território nacional. Devido ao agrupamento de atividades de projetos em um mesmo DCP, optou-se por não realizar esta avaliação por estado da Federação, e sim por região. A figura 3 apresenta a localização dos projetos, divididos por tipo, pelo país. Nota-se claramente que a distribuição das atividades reflete características físicas e socioeconômicas das regiões brasileiras. A região Sudeste possui 122 projetos, com predominância das atividades de gás de aterro (28), biomassa energética (25), biogás (24) e hidroelétricas (21). Ademais, a região agrega a totalidade dos projetos de substituição de combustíveis (9), aproveitamento de gás de processo (4), substituição de SF₆ (1), além de 80% dos projetos de destruição de N₂O (4).

A região Sul possui 69 projetos, com domínio das hidroelétricas (29), seguido por atividades de biogás (13), usinas eólicas (10) e biomassa energética (9). O Nordeste atingiu o registro de 49 projetos com total domínio das usinas eólicas (38), seguidas pelos projetos de gás de aterro (5) e biomassa energética (2). O Centro-Oeste, com 46 projetos, por possuir um dinâmico setor agropecuário, apresentou domínio dos projetos de biogás (23) e das hidroelétricas (18). Finalmente, o Norte do Brasil, com apenas quatorze projetos MDL, aproveitou de seus recursos hídricos para registrar oito projetos hidroelétricos.

FIGURA 3

Distribuição geográfica dos projetos MDL registrados por número de projetos e tipologia – por região (2004-2012)



Fonte: MCTIC. Disponível em: <<https://goo.gl/J2z76j>>.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Tal distribuição geográfica e tecnológica sinaliza para uma potencial limitação da contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável do Brasil. Esta hipótese está ancorada em conclusões de outros estudos e remete a dois elementos principais.

Primeiramente, a concentração geográfica dos projetos de MDL nas regiões mais desenvolvidas: sobremaneira, as regiões Sudeste e Sul tendem a reduzir a contribuição do mecanismo ao desenvolvimento sustentável. Disch (2010) demonstra que o estágio de desenvolvimento regional influencia a contribuição adicional do mecanismo ao desenvolvimento local. Em sua avaliação, o autor destaca que a África do Sul teve, em média, pontuações melhores que o Brasil, com exceção dos indicadores ambientais. Posto de outra maneira, regiões desenvolvidas capturaram pouca ou nenhuma contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável, não

sendo possível identificar elementos que, de fato, demonstrem um impacto positivo relevante. Em discussão semelhante, Fenmann (2011) conclui que os países mais desenvolvidos (Brasil, China, Índia e México) têm pior desempenho no avanço do desenvolvimento sustentável do que países menos desenvolvidos e com menor participação no MDL.

Em segundo lugar, o domínio, no caso brasileiro, das tecnologias com baixo potencial de impacto positivo local. Destaca-se que os critérios de avaliação do anexo III da CIMGC avaliam elementos sobre os quais estas tecnologias têm impacto limitado. Por exemplo, parques eólicos não contribuem para a melhoria da qualidade ambiental local em relação ao cenário de referência, e a geração de postos de trabalho está concentrada na etapa de implantação. Obviamente que, nacionalmente, há um impacto positivo das fontes de geração renovável, principalmente pela difusão tecnológica e estruturação de um parque industrial nacional. Entretanto, os critérios definidos pela CIMGC estão também preocupados com elementos de impacto positivo e de transformação em nível local.

5 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NO BRASIL

5.1 O desenvolvimento sustentável no contexto do MDL

Os princípios do MDL são definidos no art. 12 do Protocolo de Quioto, que declara que as atividades de projeto no âmbito do MDL devem contribuir para o desenvolvimento sustentável do país anfitrião. Ademais, em 2001, o Acordo de Marraquexe definiu que a prerrogativa de avaliação da contribuição ao desenvolvimento sustentável cabe ao país anfitrião. Uma avaliação de Schneider e Grashof (2007) concluiu que, na prática, tal decisão se materializou na avaliação dos documentos de concepção de projeto (DCPs) pelas ANDs, a partir de um grupo de critérios pré-estabelecidos, que englobam aspectos ambientais, sociais e econômicos. Ainda, críticas foram levantadas sugerindo que o MDL possui impacto limitado no desenvolvimento sustentável local (Lohmann *et al.*, 2006; Boyd *et al.*, 2009) e que, em alguns casos, para projetos de grande escala, países optaram por redirecionar parte dos fluxos financeiros da comercialização de reduções certificadas de emissão (RCE) para projetos de desenvolvimento local buscando reverter esta situação (Ellis *et al.*, 2007). A China, por exemplo, taxa em 65% a receita de RCEs provenientes de projetos de destruição de HFCs (Boyd *et al.*, 2009).

Como instrumento de mercado, o valor das RCEs reflete a dinâmica de oferta e demanda por reduções de emissão de carbono, e não o valor dos benefícios de desenvolvimento socioambientais potencialmente atrelados a um certificado de redução. Portanto, os critérios de avaliação de sustentabilidade estabelecidos pelo

país anfitrião são fundamentais para a contribuição tangível dos projetos de MDL ao desenvolvimento sustentável nacional, uma vez que o mercado não refletirá tais benefícios em variações de preços. Tal processo de comoditização implica que a provisão de benefícios adicionais oriundos dos projetos de redução de emissão torna-se consequência do processo pelo qual os países aprovam projetos (Ellis *et al.*, 2007). Cole e Roberts (2011), ao compararem projetos de MDL no Brasil e no Peru, por exemplo, concluem que estes países estabeleceram objetivos de desenvolvimento social bastante distintos. Enquanto o primeiro enfatizou a geração de emprego e a distribuição de renda, o segundo buscou atender aos anseios das comunidades locais.

Essa diferença entre Brasil e Peru também se refletiu nos processos de avaliação institucionalizados por cada país. O Peru optou por uma abordagem *ad hoc*, por meio da qual a AND seleciona e visita os sítios de projeto e entrevista as comunidades, buscando identificar suas necessidades e como o projeto contribui para atendê-las (Cole, 2007). No caso brasileiro, a AND estabeleceu um conjunto de critérios que devem ser contemplados pelos projetos de MDL e informados à AND, por meio de declaração contendo a descrição do atendimento aos critérios estabelecidos por meio do anexo III, da Resolução nº 1, da CIMGC. Destaca-se que, dificilmente, se pode argumentar em favor de uma abordagem ou outra. A diferença patente entre os países, no caso deste exemplo, é suficiente para desqualificar qualquer juízo em favor de um ou outro processo de avaliação.

Outras publicações têm, na verdade, defendido a abordagem utilizada pela AND brasileira. Olhoff *et al.* (2004) definem o processo brasileiro como uma lista de critérios específicos para a avaliação da contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável nacional. Segundo os autores, os critérios brasileiros focam nos benefícios ambientais locais, na geração de emprego e distribuição de renda, nas mudanças tecnológicas, no treinamento, na saúde, na educação e no retorno financeiro aos agentes locais. Olsen e Fenmann (2006) destacam ainda que o método empregado pelo Brasil é o mais comumente utilizado por outras ANDs, apesar de pequenas variações identificadas, incluindo outros grandes países emergentes, como Índia, África do Sul, México e China.

Finalmente, padrões de mercado surgiram para atestar, por meio de procedimentos específicos e sistemas de auditoria, o impacto dos projetos de MDL para a sustentabilidade local, por exemplo o *gold standard* (GS). Para atingir a certificação adicional, o proponente de projeto deve apresentar à EOD documentação específica, em conformidade com o padrão de impacto socioambiental empregado, e as evidências necessárias para validar suas declarações. Entretanto, estudos sobre certificações adicionais de projetos sugerem pouco ou nenhum benefício adicional em termos de desenvolvimento sustentável quando comparadas a projetos sem tais certificações (Teri, 2012).

5.2 O anexo III da Comissão Interministerial sobre Mudanças Globais do Clima

Para fins desta análise, o conceito de desenvolvimento sustentável é aquele definido pela Autoridade Nacional Designada do Brasil por meio de seu anexo III, da Resolução nº 1,¹⁴ de 11 de setembro de 2003. Segundo o anexo, a avaliação da contribuição da atividade de Projeto de MDL é realizada a partir da avaliação de uma descrição, apresentada pelo proponente de projeto, de como o projeto contribuirá para o desenvolvimento sustentável no que diz respeito a cinco critérios, conforme descrito a seguir.

- 1) Contribuição para a sustentabilidade ambiental local – avalia a mitigação dos impactos ambientais locais, permitindo a comparação com os impactos ambientais locais esperados para o cenário de referência.
- 2) Contribuição para o desenvolvimento das condições de trabalho e a geração líquida de empregos – avalia o compromisso do projeto com responsabilidades sociais e trabalhistas, programas de saúde e educação e defesa dos direitos civis. Avalia, também, o incremento no nível qualitativo e quantitativo de empregos (diretos e indiretos), comparando-se o cenário do projeto com o cenário de referência.
- 3) Contribuição para a distribuição de renda – avalia os efeitos diretos e indiretos sobre a qualidade de vida das populações de baixa renda, observando os benefícios socioeconômicos propiciados pelo projeto em relação ao cenário de referência.
- 4) Contribuição para capacitação e desenvolvimento tecnológico – avalia o grau de inovação tecnológica do projeto em relação ao cenário de referência e às tecnologias empregadas em atividades passíveis de comparação com as previstas no projeto. Avalia também a possibilidade de reprodução da tecnologia empregada, observando o seu efeito demonstrativo, avaliando, ainda, a origem dos equipamentos, a existência de *royalties* e de licenças tecnológicas e a necessidade de assistência técnica internacional.
- 5) Contribuição para a integração regional e a articulação com outros setores – avalia a contribuição do projeto para o desenvolvimento regional por meio da integração do projeto com outras atividades socioeconômicas na região de implantação.

14. Disponível em: <<https://goo.gl/tVv5Zs>>. Acesso em: 19 jul. 2018.

6 CONTRIBUIÇÃO DO MDL AO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Os resultados da análise são apresentados nesta seção, incluindo um esforço para um recorte da amostra por tipo de projeto.

6.1 Avaliação por tipo de projeto

6.1.1 Energia renovável

Os projetos de energia renovável constituem 55% (159 projetos) do portfólio brasileiro em número de projetos e 52,26% das reduções de GEEs estimadas (187.893 MtCO₂e). Os projetos MDL de energia renovável incluem hidroelétricas, que se subdividem em unidades geradoras hidroelétricas, pequenas centrais hidroelétricas e centrais geradoras hidroelétricas; termoelétricas a biomassa, que no Brasil tratam exclusivamente de biomassas residuais, como o bagaço, a casca de arroz, o licor negro e os resíduos de madeira; usinas eólicas; uma planta solar fotovoltaica e projetos de utilização de gás de processo, principalmente na siderurgia. A figura 4 apresenta a distribuição dos projetos, por tipologia, pelas regiões do Brasil.

FIGURA 4

Distribuição geográfica dos projetos MDL de energia renovável registrados por número de projetos e tipologia – por região (2004-2012)



Região	Biomassa	Hidrelétrica	Solar Fotovoltaico	Usina Eólica	Utilização de Gás de Processo
Sudeste	25	21			4
Sul	9	29		10	
Nordeste	2	1		38	
Centro Oeste	2	18			
Norte	1	8			

Fonte: MCTIC. Disponível em: <<https://goo.gl/J2z76j>>.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiautes e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

As atividades de projeto se distribuem, principalmente, entre três regiões do país. O Sudeste detém 51 projetos, seguido pela região Sul, com 48 projetos, e o Nordeste, com 41. O Centro-Oeste registrou vinte projetos, enquanto a região Norte registrou nove. Destacam-se, portanto, a hidroeletricidade, com 77 projetos; a geração eólica, com 48; e as térmicas a biomassa, que totalizam 39 projetos.

Os projetos hidroelétricos adicionam à matriz elétrica brasileira 750,42 MW de potência instalada. O valor é bastante modesto se comparado à expansão desta fonte no período compreendido entre 2004 e 2012. Dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) de 2013 apresentam expansão de 13.436 MW, passando de 70.858 MW, em 2004, para 84.294 MW, em 2012. Portanto, os projetos MDL contribuíram com 5,58% da nova potência instalada no período de análise.

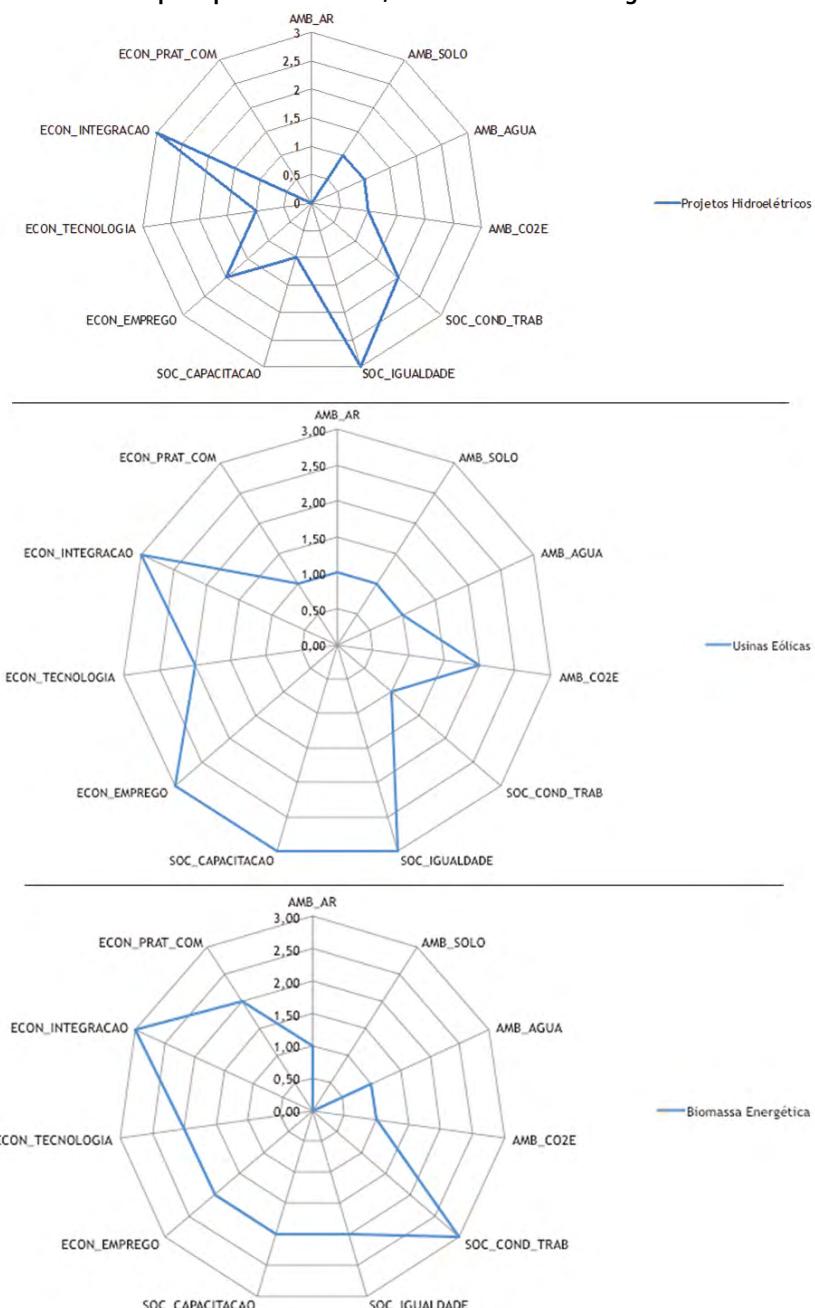
Diferentemente da geração hidroelétrica, as usinas eólicas passaram a ter representatividade entre as fontes da matriz elétrica brasileira a partir de 2004. Os projetos MDL de energia eólica totalizam 3.750 MW, 44,17% de toda a energia eólica contratada no período de avaliação, sinalizando para a relevância do mecanismo para impulsionar esta fonte de geração. Outrossim, sabe-se que o modelo financeiro dos parques eólicos participantes dos leilões de energia frequentemente consideravam as receitas pela comercialização das RCEs na composição do preço final da eletricidade.

O último grupo de projetos relevantes, em termos de número de atividades registradas e reduções de emissão estimadas, são os empreendimentos de biomassa energética. Foram registrados 39 projetos com amplo domínio do bagaço de cana como principal insumo energético em 27 projetos (69%). A partir dos dados apresentados nos DCPs dos projetos de bagaço de cana-de-açúcar, observou-se que a capacidade instalada destes é de 1.226 MW. Assim, representam 21,91% do potencial total instalado proveniente do bagaço da cana durante o período de análise.

As notas de cada projeto de MDL de energia renovável foram pontuadas individualmente e depois agregadas por tipo para estabelecer uma contribuição para o desenvolvimento sustentável (figura 5).

FIGURA 5

Contribuição para o desenvolvimento sustentável dos projetos de energia renovável – por tipos hidroelétrico, eólico e biomassa energética



Elaboração do autor.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A partir da análise da figura 5, nota-se como os projetos hidroelétricos contribuíram para o desenvolvimento sustentável do Brasil. Reforça-se a pouca contribuição ambiental deste tipo de projeto, que, por sua vez, são projetos com componentes sociais e econômicas relevantes, contribuindo com a geração de empregos, as condições de trabalho e a igualdade social.

No caso dos projetos eólicos, a contribuição ao desenvolvimento ambiental também é pouco relevante. A única exceção são as reduções de emissões esperadas, visto que o volume de RCEs estimado para estes projetos é significante. Por seu turno, as contribuições social e econômica são relevantes, com notas máximas obtidas nos indicadores igualdade, capacitação, geração de empregos e integração regional.

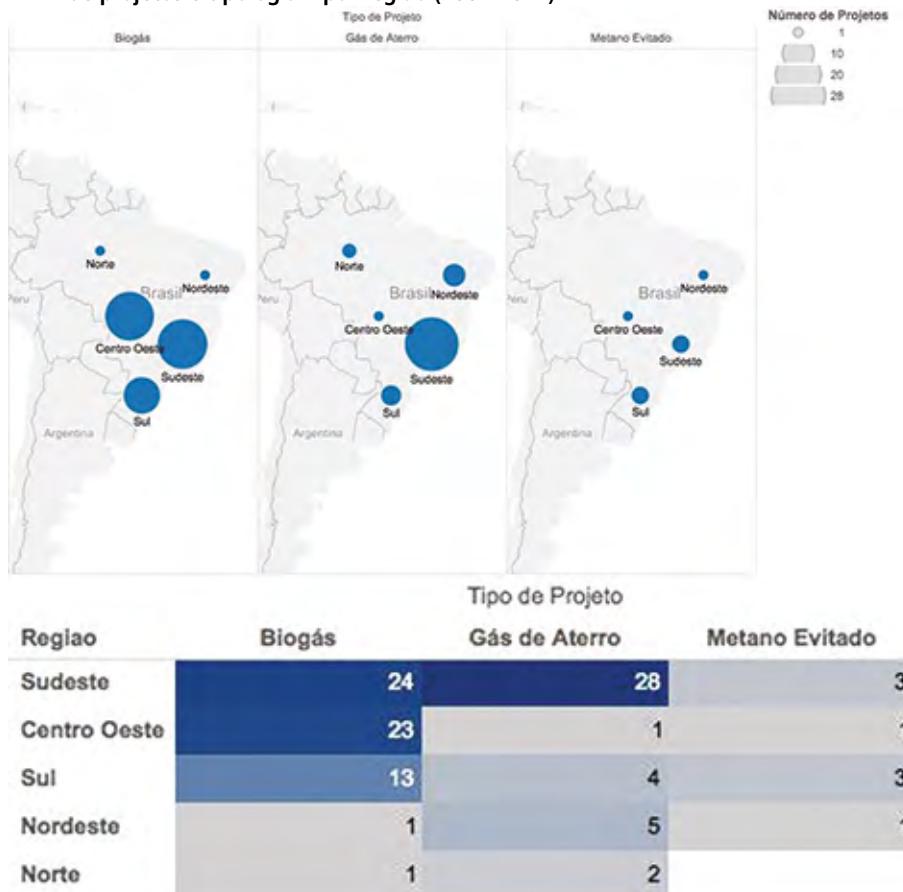
Por fim, a avaliação dos projetos de biomassa reforça a pouca relevância do MDL no setor de energia na contribuição ao desenvolvimento ambiental. Ainda, os projetos de biomassa energética apresentaram um perfil intermediário em termos de transferência e difusão tecnológica, por aplicarem tecnologias disponíveis nacionalmente, mas não utilizadas, até 2004, pelo setor. Logo, apesar de a tecnologia ser dominada pela indústria nacional, como no caso das hidroelétricas, sistemas de cogeração de alta eficiência não eram utilizados para geração elétrica a partir da biomassa. Portanto, estes projetos contribuíram para a transferência tecnológica intersetorial, apresentando um forte caráter demonstrativo.

6.1.2 Metano

Os projetos MDL de metano constituem 33,66% (110 projetos) do portfólio brasileiro em número de projetos e 31,74% das reduções estimadas (111.951 MtCO₂e). Os projetos de MDL na suinocultura representam a principal iniciativa com potencial de contribuir para o desenvolvimento sustentável de pequenos produtores em microescala. Outro conjunto de atividades relevante é a captura e queima de gás de aterro e as atividades de metano evitado, que abrangem projetos de compostagem e substituição de tecnologias de tratamento de efluentes líquidos.

FIGURA 6

Distribuição geográfica dos projetos MDL de metano registrados por número de projetos e tipologia – por região (2004-2012)



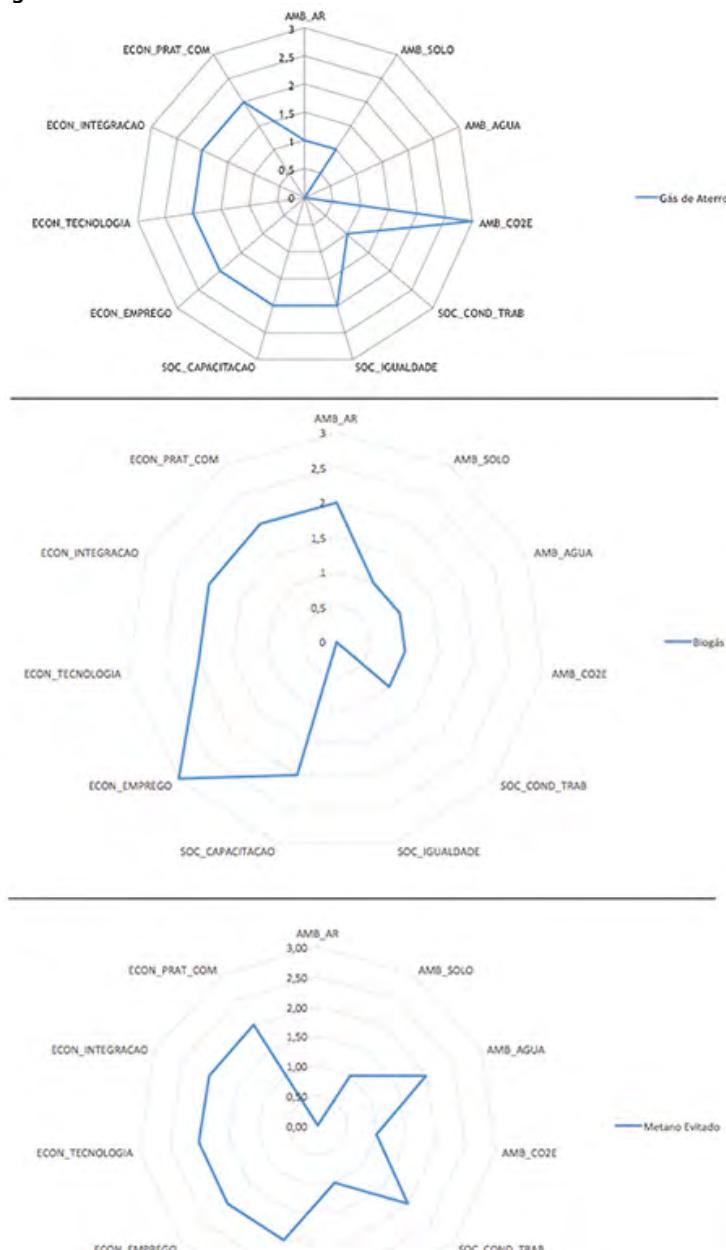
Fonte: MCTIC. Disponível em: <<https://goo.gl/J2z76j>>.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiautes e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Os projetos de metano foram implementados em todas as regiões do Brasil. Para projetos de gás de aterro, destacou-se a região Sudeste, com 28 projetos registrados. A região Nordeste possui cinco projetos deste tipo e a região Sul, quatro. Portanto, a distribuição geográfica dos projetos reflete as infraestruturas de saneamento no país, com clara liderança da região Sudeste. Destaca-se que os projetos inicialmente desenvolvidos priorizaram aterros em operação há décadas, posto que estes possuem maior potencial de geração de biogás.

FIGURA 7

Contribuição para o desenvolvimento sustentável – projetos de metano, gás de aterro, biogás e metano evitado



Elaboração do autor.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Ressalta-se que os dados apresentados não incluem, de maneira desagregada, os programas de atividades (PoAs) desenvolvidos para aterros sanitários (Ref. 6573),¹⁵ compostagem (Ref. 7760) e suinocultura (Ref. 2767). PoAs foram introduzidos em 2007, durante a 32^a e 33^a Reunião do Conselho Executivo do MDL. Um programa permite registrar, como um projeto de MDL, a implementação coordenada de políticas, medidas e objetivos que levam a reduções de emissão. A partir do registro de um PoA, um número ilimitado de componentes de projetos (CPAs) pode ser adicionado ao programa. Portanto, PoAs objetivam, antes de mais nada, a escalabilidade de ações de redução de emissão de pequena escala dentro de um único projeto de MDL. Ressalta-se, portanto, que, para todos os fins, um PoA é considerado uma atividade de projeto. Para projetos de metano, os programas tiveram um papel importante na suinocultura, adicionando 1.050 atividades de redução de metano em granjas de suínos.

Os projetos de gás de aterro não declararam qualquer impacto na qualidade da água, e apenas nove apresentaram evidências de contribuição à qualidade do solo e do ar. Por sua vez, este tipo de projeto tem grande potencial para reduzir emissões de gases de efeito estufa, o que se reflete na alta pontuação do critério ambiental de emissões de GEEs. Os demais indicadores apresentaram pontuação mediana, com grande concentração de indicadores com notas 2, sendo a única exceção o indicador social de contribuição às condições de trabalho. Além disso, a internalização da tecnologia de fato não aconteceu, e, apesar de os projetos utilizarem sistemas de succção ativa de biogás produzidas no exterior, não houve escala de projetos suficiente para fomentar uma indústria nacional e a transferência de tecnologia.

No caso dos projetos de biogás, destaca-se, na dimensão ambiental, a contribuição destes projetos para a qualidade do ar local. No caso específico destes projetos, houve contribuição para a redução de odores, e não de gases poluentes. Tal contribuição foi sistematicamente observada nos anexos III. Ademais, observam-se pontuações acima da média para os indicadores de geração de emprego, tecnologia e prática comum. No caso da geração de emprego, há uma clara confusão entre a atividade de suinocultura e o projeto de redução de emissão. Entende-se que, para a execução do projeto de MDL, a linha de base de emissão já existia, portanto, a granja, os postos de trabalho e as receitas oriundas desta atividade econômica também. Neste cenário, é difícil concordar com a argumentação de que a instalação de biodigestores gera, de maneira relevante, postos de trabalho diretos.

15. Número de registro na UNFCCC.

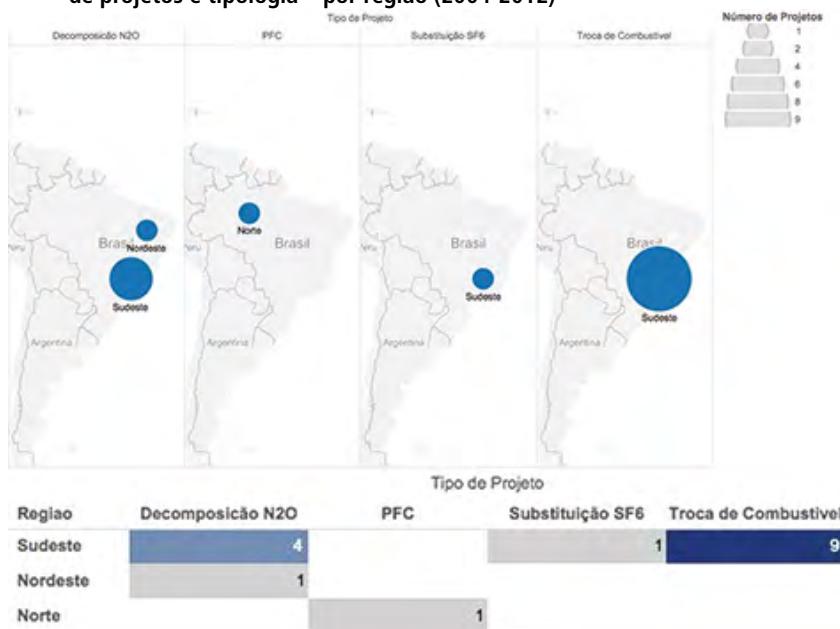
Por fim, em relação aos projetos de metano evitado, observa-se que as menores pontuações na dimensão ambiental foram dos projetos de efluentes. Similarmente à situação da suinocultura, a implantação de um estágio aeróbico no tratamento não implica ganhos ambientais significativos, desde que a planta de linha de base esteja operando nos patamares de eficiência solicitados pela legislação. A maior nota ambiental foi alcançada pelo projeto de carbonização da Queiroz Galvão, no Maranhão, principalmente por ser um projeto com potencial elevado de redução de emissão (AMB_CO₂). Aqui, destaca-se também a confusão entre a atividade de carbonização em todo seu ciclo, incluindo plantio, manejo, corte e produção do carvão, com a atividade do projeto de MDL que trata, exclusivamente, da substituição de fornos tradicionais por fornos industriais. Assim, os benefícios ambientais advindos da produção de biomassa energética renovável não deveriam ser contabilizados pelo projeto, mas foram apresentados como contribuições do projeto ao desenvolvimento sustentável. Na dimensão social, destacam-se os projetos de carbonização por, reconhecidamente, contribuírem com a melhoria das condições de trabalho, com a geração de renda e igualdade e com treinamentos e capacitação. Finalmente, a dimensão econômica recebeu pontuações com média mais elevada que as contribuições sociais. Os projetos de metano evitado contribuíram, principalmente, para auxiliar na troca de práticas comuns na indústria, na produção do carvão vegetal e no tratamento de resíduos.

6.1.3 Projetos industriais

Os projetos industriais constituem 5,33% (dezesseis projetos) do portfólio brasileiro em número de projetos e 14,26% das reduções estimadas (50.302 MtCO₂e). Os projetos de destruição de gases industriais, como o N₂O, o SF₆ e o PFC, vêm sendo duramente criticados por serem projetos de baixo ou nenhum impacto ao desenvolvimento sustentável. Os projetos MDL industriais estão divididos em quatro tipos: *i)* decomposição de N₂O; *ii)* PFC; *iii)* substituição de SF₆; e *iv)* troca de combustível fóssil. Os três primeiros são bastante específicos de alguns segmentos da indústria, enquanto as atividades de substituição de combustível podem ser executadas em qualquer atividade industrial, grande consumidora de energia, principalmente de energia térmica, nas formas de calor ou vapor.

FIGURA 8

Distribuição geográfica dos projetos MDL industriais registrados por número de projetos e tipologia – por região (2004-2012)



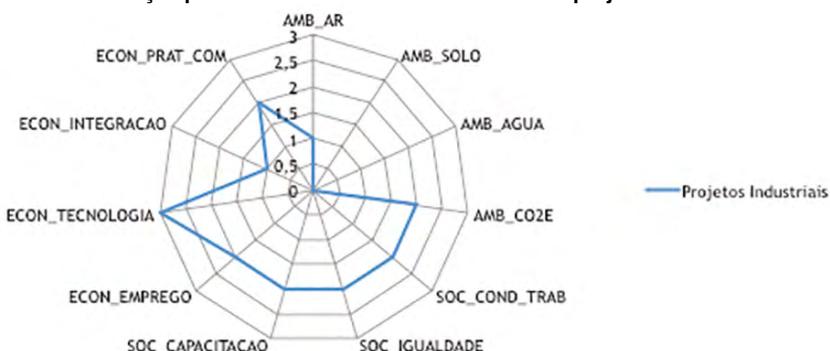
Fonte: MCTIC. Disponível em: <<https://goo.gl/Jz276j>>.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Como pode ser observado, o Sudeste, por deter um parque industrial mais desenvolvido, registrou quatorze dos dezesseis projetos industriais do país, incluindo 100% das atividades de substituição de combustíveis. O Nordeste detém, no polo petroquímico de Camaçari, um dos projetos de decomposição de N₂O.

FIGURA 9

Contribuição para o desenvolvimento sustentável – projetos industriais



Elaboração do autor.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Devido ao menor número de projetos industriais, optou-se por não apresentar a avaliação por tipo de projeto (figura 9). Confirma-se a baixa contribuição destes projetos ao desenvolvimento sustentável nacional, especialmente em relação à dimensão ambiental. A pontuação dos indicadores é apenas mediana, com variações entre um e dois pontos e dois indicadores ambientais, qualidade do solo e qualidade da água, com nota 0. Os projetos industriais atingiram nota máxima no item tecnologia. Primeiramente, pela implantação de tecnologia não disponível no Brasil, caso dos projetos de destruição de gases industriais, e também devido às contribuições e aos efeitos demonstrativos dos projetos de substituição de combustíveis registrados, que representaram a primeira onda de projetos de substituição em grande escala na indústria, beneficiada principalmente pela recém-implantada infraestrutura de distribuição de gás natural no país.

6.1.4 Projetos florestais

Os projetos florestais constituem apenas 1% do portfólio brasileiro em número de projetos, com três projetos registrados e 0,67% das reduções estimadas (2.363 MtCO₂e). Os projetos de MDL florestais registrados no Brasil englobam dois grupos de atividades: *i*) o reflorestamento de florestas energéticas para uso na cadeia do ferro gusa; *ii*) e as atividades de reflorestamento de florestas nativas para recuperação de matas ciliares e áreas de preservação permanente (APPs) no entorno de reservatórios.

Os projetos MDL florestais são compostos por duas atividades no Brasil: *i*) reflorestamento de florestas energéticas; e *ii*) reflorestamento de florestas nativas. Apenas três projetos florestais foram registrados no Brasil, dois de florestas energéticas, em Minas Gerais e no Pará, e um de floresta nativa, no estado de São Paulo (figura 10). Destaca-se o grande potencial brasileiro para o desenvolvimento destes projetos e, ao mesmo tempo, o baixo número de projetos registrados. Certo é que grande parte da justificativa para este fato diz respeito às demandas técnicas para execução e registro para projetos MDL florestais e os custos associados à implantação do plano de monitoramento.

FIGURA 10

Distribuição geográfica dos projetos MDL florestais registrados – por região (2004-2012)



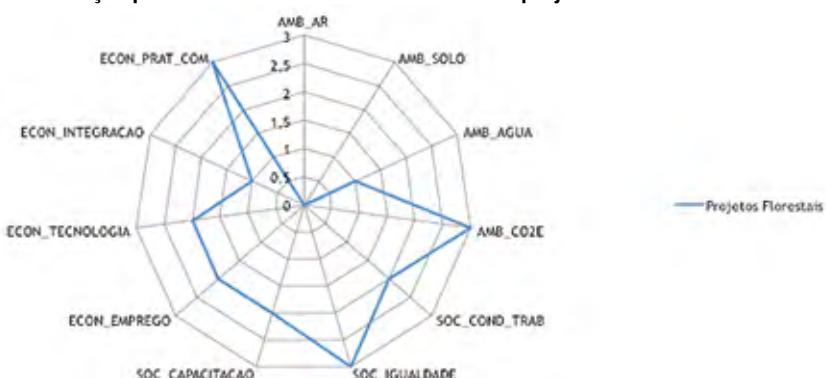
Fonte: MCTIC. Disponível em: <<https://goo.gl/J2z76j>>.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A pontuação ambiental máxima só foi atingida pelo indicador de redução de emissões. Na verdade, nenhum projeto declarou impactos ambientais positivos para o ar ou o solo. Por sua vez, o desempenho social e econômico dos projetos foi elevado, incluindo uma nota máxima – nas dimensões social e econômica – e uma média de pontuação – na dimensão econômica –, superior a 70% no agregado dos projetos.

FIGURA 11

Contribuição para o desenvolvimento sustentável – projetos florestais



Elaboração do autor.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

6.2 Pontuações agregadas da avaliação dos anexos III

Esta seção apresenta a avaliação agregada da contribuição ao desenvolvimento sustentável do Brasil derivada da avaliação dos anexos III. Na média, a contribuição aos indicadores ambientais foi a mais mal avaliada, tanto sob a ótica da qualidade do ar e da água quanto do solo. Dado o volume médio de redução de emissão dos projetos MDL brasileiros, o indicador de emissões recebeu nota ligeiramente superior.

FIGURA 12

Pontuações média dos indicadores de desenvolvimento sustentável dos projetos MDL brasileiros



Elaboração do autor.

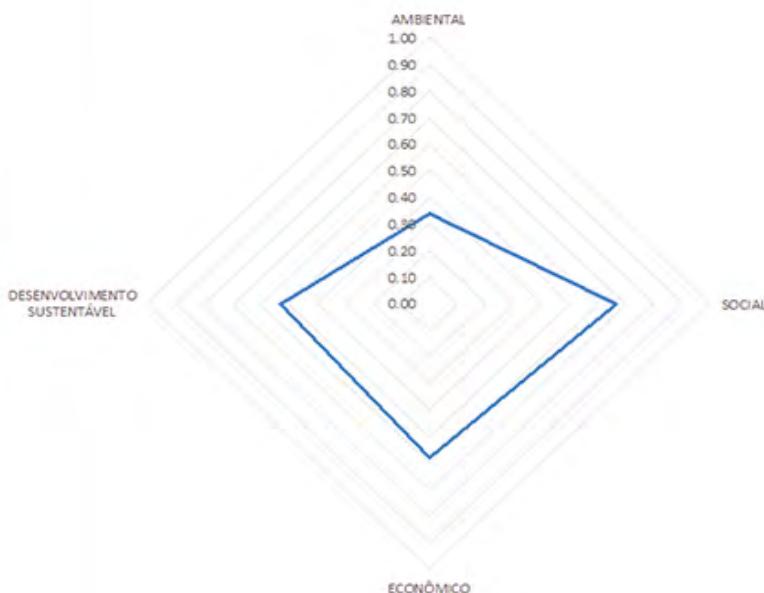
Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Na média dos projetos, os indicadores sociais totalizaram 2 pontos. Este indicador foi o que apresentou maior variação entre os tipos de projetos, refletindo a escala do projeto. Por fim, a dimensão econômica também apresentou nota média 2 em seus indicadores.

Para o conjunto de projetos, foram agregados os indicadores em suas respectivas dimensões, permitindo outro olhar sobre a contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável do Brasil (figura 13). No agregado, a dimensão ambiental foi a mais mal avaliada, totalizando uma nota de 0,34. A pontuação da dimensão social foi 0,67, a maior entre as três dimensões do desenvolvimento sustentável. A dimensão econômica obteve nota 0,58.

FIGURA 13

Pontuações das dimensões ambiental, social e econômica e nota geral da contribuição ao desenvolvimento sustentável dos projetos MDL brasileiros



Elaboração do autor.

Obs.: Figura reproduzida em baixa resolução e cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A tabela 3 resume as pontuações das dimensões ambiental, social e econômica das tipologias de projetos avaliados por este relatório. Como observação final, destaca-se que, no âmbito ambiental, a menor pontuação foi obtida por projetos hidroelétricos (0,25), enquanto os projetos de substituição de combustível, gás de aterro e biogás atingiram as maiores notas (0,42). No âmbito social, a menor nota foi dos projetos de biogás (0,33) e as maiores notas foram obtidas pelos projetos eólicos, de biomassa energética e florestais (0,78). Por fim, no âmbito econômico, a menor nota foi obtida por projetos de substituição de combustível (0,33) e a maior nota, pelos projetos eólicos, de biomassa energética e de biogás (0,75).

TABELA 3

Resumo das notas da avaliação da contribuição ao desenvolvimento sustentável

	Ambiental	Social	Econômico
Hidroelétricas	0,25	0,67	0,50
Eólica	0,42	0,78	0,75
Biomassa energética	0,25	0,78	0,75
Substituição de combustíveis	0,42	0,56	0,33
Decomposição N ₂ O	0,25	0,56	0,67

(Continua)

(Continuação)

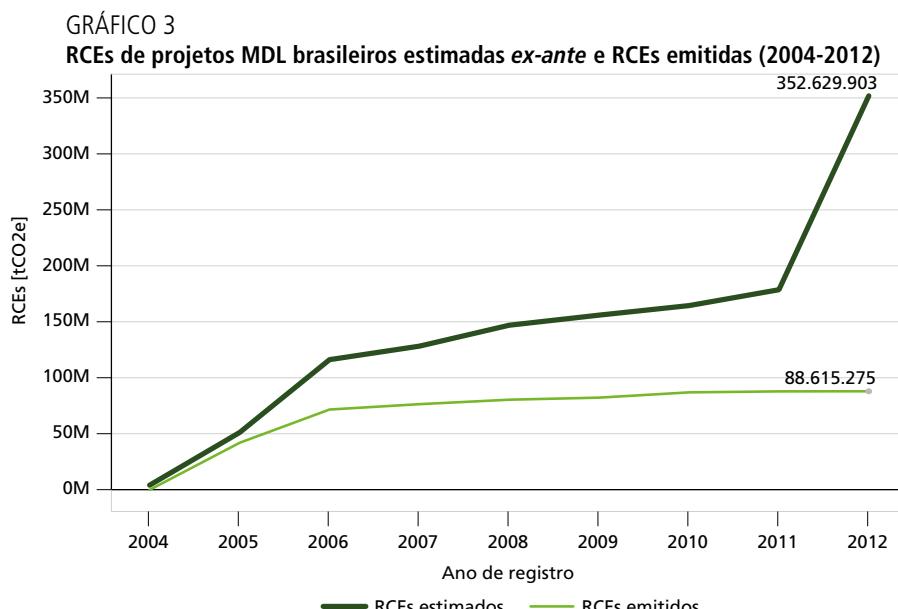
	Ambiental	Social	Econômico
Gás de aterro	0,42	0,56	0,67
Biogás	0,42	0,33	0,75
Metano evitado	0,33	0,56	0,67
Florestais	0,33	0,78	0,67
Brasil	0,34	0,67	0,58

Elaboração do autor.

Antes de avançarmos para a seção final de discussão, dois outros resultados relevantes à contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável serão apresentados a seguir. Em primeiro lugar, avaliou-se a capacidade dos projetos MDL de, efetivamente, contribuir para as reduções de emissão nacional; em seguida, foram coletados dados do Banco Central do Brasil (BCB) que permitem lançar um olhar sobre a contribuição do MDL para o balanço de pagamentos do Brasil.

6.3 Reduções de emissão atingidas no período de análise

Os trezentos projetos registrados possuem, em conjunto, um potencial de redução de emissão de 352.629.903¹⁶ tCO₂ segundo os DCPs. Deste potencial, 88.615.275 RCEs foram emitidas em 2012, representando aproximadamente 25,13% das reduções de emissão esperadas para o período de análise. O gráfico 3 apresenta a evolução, entre 2004 e 2012, das reduções de emissão estimadas nos DCPs registrados e das RCEs emitidas, por ano, no mesmo período.



Fonte: MCTIC. Disponível em: <<https://goo.gl/lJ2z76>>.

16. Dados do MCTI calculados para o primeiro período de creditação dos projetos registrados no primeiro período de cumprimento dos compromissos do Protocolo de Quioto.

O valor apresentado é relevante, uma vez que, conforme análise apresentada anteriormente, a principal contribuição dos projetos de MDL na dimensão ambiental é o volume de redução de emissão de GEEs estimada. Destaca-se que, mesmo excluindo este incremento súbito, a *performance* média de emissão de RCEs dos projetos MDL brasileiros no período de 2004 a 2010 foi de 49,36% do volume de reduções esperadas.

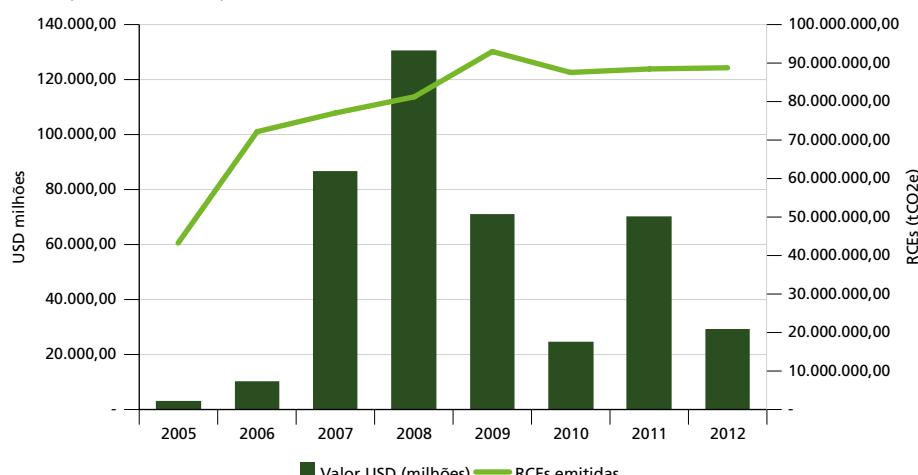
6.4 Entradas de divisas internacionais

Um outro fator importante e que deve ser avaliado é a entrada de recursos financeiros no país pela comercialização das RCEs. Entretanto, a natureza dos contratos não permite que esta informação esteja prontamente disponível, por se tratar de negociações bilaterais entre entes privados. Outrossim, os esforços necessários para um levantamento preciso desta informação ultrapassam aqueles previstos inicialmente por esta análise. Assim, objetivando avançar nesta informação de algum modo e contribuir para o debate proposto, optou-se por trabalhar com dados agregados nacionais fornecidos pelo Banco Central do Brasil.

Desde 2005 (Circular 3291), o BCB estabeleceu um código de classificação para fechamento de câmbio referente à comercialização de créditos de carbono. A legislação vigente (Circular nº 3.690) é de dezembro de 2013 e apresenta o código sobre serviços diversos – créditos de carbono/direitos de emissão (47939). A partir de solicitação realizada diretamente pelo Ministério de Ciência Tecnologia e Inovação ao BCB, foi fornecido o valor total de entradas (em dólar) para o período compreendido entre 1º de janeiro de 2004 e 31 de dezembro de 2012.

GRÁFICO 4

Entrada de divisas estrangeiras pela comercialização de créditos de carbono e emissões anuais de RCEs (2005-2012)
(Em US\$ milhões)



Fontes: BCB e MCTI.

Durante o primeiro período de cumprimento dos compromissos do Protocolo de Quioto, US\$ 425,4 milhões entraram no Brasil identificados pelo BCB como receita de venda de créditos de carbono. No mesmo período, 631,5 milhões de RCEs foram emitidas por projetos brasileiros. Se assumirmos a premissa de que todas as RCEs emitidas no período foram comercializadas, teremos um preço médio por RCEs de US\$ 0,70. Contudo, sabe-se que os preços médios de mercado no período foram bastante superiores a este valor. É certo que parte das receitas das vendas nunca chegou ao país, principalmente nos casos de projetos de empresas multinacionais e nos casos em que os projetos, principalmente na suinocultura, receberam adiantamentos em equipamentos e prestação de serviços, fazendo com que as primeiras receitas da comercialização das RCEs fossem retidas por agentes financiadores e consultorias, muitos destes com operações no exterior.

7 DISCUSSÃO

Uma vez esboçado um resultado que agrupa os esforços de avaliação dos anexos III, esta seção busca discutir implicações práticas no que concerne a lacunas, desafios, lições aprendidas e boas práticas. A seguir, são apresentadas as principais conclusões deste estudo.

7.1 Visão geral dos resultados

Em primeiro lugar, é importante destacar que os anexos III constituem uma auto-declaração fornecida pelos proponentes de projeto. Portanto, observa-se que esses anexos submetidos são documentos que apresentam as pretensões de contribuição ao desenvolvimento sustentável pelo projeto, e não sua contribuição material.

Sob a perspectiva ambiental, os resultados demonstram uma contribuição limitada dos projetos MDL à sustentabilidade. Os critérios estabelecidos pela CIMGc são voltados a impactos ambientais locais. Esta análise buscou identificar contribuições para a melhoria da qualidade do ar, do solo e da gestão de recursos hídricos, além de incluir um componente adicional de redução de emissão de GEEs. De maneira geral, os projetos não declararam relevantes contribuições à sustentabilidade ambiental, sendo esta dimensão a de menor nota na análise. Ainda, pode-se notar que a maioria dos projetos de MDL possuem um perfil de não impacto ou de baixo impacto ambiental, e não necessariamente de contribuição à melhoria da qualidade ambiental.

Sob a perspectiva social, conclui-se que os projetos que são de capital intenso, como os projetos de energia renovável, acabam por ter melhor pontuação, já que investem sistematicamente na capacitação de seus colaboradores, além de contribuírem para melhores condições de trabalho. Também, que projetos de grande escala conseguem apresentar, de forma recorrente e de maneira objetiva e quantitativa, a geração de emprego direto e indireto, o número de pessoas impactadas por processo de treinamento e os impactos positivos nas comunidades locais.

Sob a perspectiva econômica, encontra-se a questão mais controversa identificada, que trata da contribuição dos projetos de MDL para a integração nacional. Com frequência, os projetos afirmaram que contribuiriam para a integração nacional, contudo, sem apresentar evidências para tanto. Este é o caso dos projetos que produzem energia para a rede elétrica, que, sistematicamente, afirmaram contribuir para a integração nacional. Destaca-se o papel limitado do MDL para a transferência tecnológica e a contribuição para a alteração de práticas comuns. Nota-se que o MDL teve papel importante na introdução de tecnologias de redução da emissão no país sem, necessariamente, constituir transferência de tecnologia. Este é o caso dos projetos de gás de aterro e de destruição de N₂O. Os projetos de N₂O, de fato, implantaram tecnologia não convencional no país, mas não se pode considerar que houve transferência tecnológica, já que a replicabilidade desta atividade é limitada. Transferência de tecnologia pode ser identificada para os projetos eólicos e de biogás.

Por fim, a baixa *performance* no atingimento das reduções de GEEs estimadas (gráfico 3) é, em grande parte, explicada pelo fenômeno da *corrida para o registro*, observado em 2011 e 2012. Alguns projetos, sobremaneira do setor elétrico, atingiram marcos históricos em termos de velocidade de registro nestes dois anos. Esta corrida foi ocasionada pelo risco premente de exclusão dos CERs de projetos MDL registrados após dezembro de 2012 nas negociações pós-Quioto. Portanto, o salto observado reflete reduções de emissões de projetos registrados no final do período de compromissos que não tiveram tempo hábil para emitir seus certificados, seja porque não haviam completado um ciclo de monitoramento, normalmente de doze meses, seja porque ainda estavam em fase de implantação física, como no caso de grande parte dos parques eólicos registrados como projetos MDL no período.

7.2 Ausência de procedimentos de preenchimento e objetividade

O anexo III carece de procedimento de preenchimento e de objetividade. Ao fornecer um conjunto de perguntas abertas, os anexos III se tornaram um compilado de declarações que não necessariamente refletem o interesse de avaliação da CIMGC: qual seja, a avaliação da contribuição de um dado projeto ao desenvolvimento sustentável nacional. De maneira análoga, a ausência de um procedimento de preenchimento impõe também limitações à equipe de avaliação, e a curva de aprendizado ao longo dos anos levou a uma série de entendimentos e mudanças de abordagens para a aprovação de projetos MDL no Brasil.

Em relação a essas mudanças, destaca-se a obrigatoriedade, nos primeiros anos do MDL, de declaração da contribuição do projeto em todas as dimensões do desenvolvimento sustentável. Tal decisão, impactou inclusive a avaliação proposta por este estudo, uma vez que os projetos registrados nos três primeiros anos tendem a apresentar uma lista mais extensa de contribuições em seus anexos III, simplesmente para cumprir as demandas procedimentais.

A ausência de procedimento de preenchimento e de objetividade é claramente observada na variabilidade das pontuações da amostra de projetos. São evidentes as várias interpretações dos proponentes de projeto para apresentar as contribuições dos projetos nos anexos III submetidos. Sem dúvida, os resultados deveriam apresentar pontuações com variações associadas à tipologia de projetos diferentes e às regiões de implementação. Por sua vez, deveria haver alguma harmonização das contribuições ao desenvolvimento sustentável entre tipologias de projetos com notas mais consistentes. Ao contrário, não é possível identificar qualquer padrão de pontuação por região ou por tipologia de projetos, mesmo nos casos em que a contribuição de um projeto (ou tecnologia) para o desenvolvimento sustentável é bastante evidente.

7.3 O que é (e o que não é) o projeto de MDL

Destaca-se a recorrente confusão sobre o que é, de fato, a atividade de MDL. O objetivo do anexo III da CIMGC é avaliar, exclusivamente, a contribuição do projeto de MDL ao desenvolvimento sustentável do Brasil. Por exemplo, em projetos de energia renovável, a planta geradora é o componente que permite a redução de emissão de GEEs. Portanto, avaliar a contribuição ao desenvolvimento sustentável do projeto é o mesmo que avaliar a contribuição ao desenvolvimento sustentável da planta de geração renovável. Este é, por exemplo, o caso dos projetos eólicos e de implantação de novas PCHs.

Entretanto, existem situações nas quais a atividade de MDL é apenas um componente de uma atividade ou projeto mais amplo. Por exemplo, atividades de cogeração com bagaço de cana são, principalmente, intervenções em plantas já existentes, e englobam a instalação e a operação de equipamentos mais eficientes em uma termelétrica que já se encontrava em operação. De maneira semelhante, a repotenciação de PCHs sob a ótica do MDL trata das atividades que levaram uma PCH em operação a produzir mais energia. A contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável, nestes casos, não tem qualquer relação com a planta de geração num contexto amplo, pois trata exclusivamente da troca de equipamentos como caldeiras, turbinas e geradores. Em muitos casos, o projeto de MDL foi analisado a partir do contexto maior, o que não reflete a real contribuição da atividade ao desenvolvimento sustentável.

Essa inconsistência nas declarações do anexo III da CIMGC foi recorrentemente identificada, mas são especialmente relevantes para os projetos de metano. Posto de outra maneira, a maior parte dos projetos MDL de metano não dizem respeito à construção e operação de aterros ou de sistemas de tratamento de efluentes ou de granjas de suíno, mas, sim, da atividade de instalação e operação de sistemas de captura e queima de metano, com ou sem recuperação energética. Os anexos III deveriam refletir os impactos da atividade de captura do biogás e sua subsequente destruição ou utilização energética, e não do aterro sanitário ou da granja de suínos, por exemplo.

7.4 Anexo III como etapa de um processo burocrático

O objetivo final do anexo III da CIMGC é permitir que a AND brasileira possa avaliar se os projetos MDL estão cumprindo com um requisito central do mecanismo, que é a contribuição para o desenvolvimento sustentável nacional. Entretanto, foi amplamente observado que, para os proponentes de projeto, esta é apenas uma etapa dentro de um processo burocrático complexo. Não há um esforço genuíno em garantir que as atividades de projeto MDL contribuam, de fato, para o desenvolvimento sustentável. Sem dúvida, a situação mais caricata para refletir esta situação é o fato de muitos “anexos III” apresentarem a mesma redação, ou seja, cópias textuais exatas foram frequentemente utilizadas para projetos semelhantes ou desenvolvidos pelo mesmo proponente.

7.5 Anexo III como resumo do licenciamento ambiental

Destaca-se uma tendência herdada do processo de licenciamento ambiental na qual muitos projetos não argumentam a favor de impactos positivos, focando, ao contrário, na redução ou mitigação de eventuais impactos socioambientais negativos. Destarte, foi identificado que o anexo III da CIMGC, em sua maioria, reflete de maneira resumida os registros contidos em estudos para licenciamento ambiental.

Esse fato, curiosamente, produziu um incentivo perverso para este estudo: projetos com maior impacto socioambiental acabam possuindo um número maior de condicionantes de licenciamento, que acabam aumentando a pontuação nas dimensões sociais e econômicas da avaliação realizada. Esse fato também corrobora para a afirmação de que a contribuição do MDL para o desenvolvimento sustentável brasileiro foi limitada, uma vez que as ações implementadas, principalmente aquelas consideradas inicialmente como voluntárias, podem ser originadas a partir de condicionantes de licença ambiental.

Contudo, entende-se que impactos positivos poderiam ter sido listados e apresentados pelos proponentes de projetos, principalmente nas situações em que o projeto de MDL contribuiu para um melhor controle ambiental da atividade ou nas situações em que o projeto possui cobenefícios ambientais bastante claros, como nos casos dos projetos de substituição de combustível ou nos projetos que utilizam resíduos para geração de energia.

7.6 Limitações do MDL para o desenvolvimento sustentável

Os resultados deste estudo corroboram as argumentações de Lohmann (2006) e Boyd *et al.* (2009), concluindo que a contribuição do MDL ao desenvolvimento sustentável é limitada. Esta pesquisa fornece evidências adicionais sobre a razão de o mecanismo pouco contribuir para o desenvolvimento sustentável local.

Primeiramente, conclui-se que as pretensões do mecanismo são demasia-damente grandes. O Acordo de Marraquexe coloca em um mesmo patamar as reduções de emissão de GEEs e a contribuição ao desenvolvimento sustentável. Deve-se reconhecer qual o objetivo fim do mecanismo: produzir incentivos econômicos para a execução de atividades de redução de emissão. Construiu-se um cenário, baseado nas dicotomias Norte-Sul, de que o mecanismo seria suficiente para gerar fluxos não apenas financeiros, mas também tecnológicos, de recursos humanos, de conhecimento e de boas práticas. Não há evidências nos dados para comprovar que este cenário se materializou no Brasil.

A avaliação sinaliza, contudo, que o MDL no Brasil foi um importante in-dutor de mudança. Assim, o papel do mecanismo foi, prioritariamente, de efeito demonstrativo, no qual o setor privado assume grandes riscos buscando retornos marginais maiores em seus investimentos. Nota-se, ainda, que o potencial brasileiro para o mecanismo é significativamente maior do que o explorado e que as atividades de redução de emissão registradas objetivaram as oportunidades mais evidentes e custos efetivos. Inequivocamente, a reestruturação do setor elétrico coloca as atividades de geração renovável como uma das oportunidades mais óbvias para o MDL no Brasil, e, de fato, este tipo de projeto possui maior representatividade no portfólio de projetos brasileiros. Argumenta-se, portanto, que o MDL fornece evidências que políticas públicas voltadas a fomentar a transição da economia brasileira para uma economia de baixo carbono poderiam ser fortalecidas se integradas com mecanismos de precificação de carbono.

Por se tratar de um mecanismo de mercado, também se deve deixar de lado a ingenuidade acerca dos desenvolvimentos do mecanismo. As principais consultorias operando no Brasil eram estrangeiras e estavam capitalizadas. Assim, adotou-se um modelo de negócios no qual os investimentos em desenvolvimento dos projetos MDL (DCPs, validação, taxas de registro e verificação) eram assumidos por estas consultorias, tendo em contrapartida um contrato que garantia a compra das RCEs por valores pré-estabelecidos. Assim, a maximização do retorno do investimento tem relação exclusiva com a *performance* de redução de emissão do projeto de MDL. Em outras palavras, interessava para estas consultorias apenas que o projeto estivesse operacional e que o sistema de monitoramento estivesse em perfeito funcionamento. Ou seja, a contribuição ao desenvolvimento sustentável nunca foi uma prioridade para os agentes econômicos operando no mercado.

Por fim, os impactos do MDL ao desenvolvimento sustentável também podem ser avaliados como limitados, uma vez que parte dos projetos MDL tendem a interromper suas atividades devido à baixa de preços e à incerteza sobre a demanda. Portanto, mesmo que contribuições relevantes ao desenvolvimento sustentável tenham de fato existido, estas podem não se manter no longo prazo.

Neste contexto, pode-se separar os projetos de MDL em dois grupos distintos: *i)* aqueles que demandaram grande investimento de capital e possuem outras receitas além do MDL; e *ii)* aqueles cujo investimento inicial já foi amortizado e não possuem receitas adicionais além do MDL. No primeiro caso, estão incluídos, principalmente, os projetos de energia renovável, alguns projetos industriais e os projetos florestais. Muito provavelmente, estas atividades continuarão operacionais, mesmo que o MDL deixe de ser um incentivo financeiro relevante. Já no segundo cenário, é virtualmente certo que atividades, principalmente de captura e destruição de metano, deixem de operar, jogando por terra a perenidade de contribuição ao desenvolvimento sustentável identificada por este estudo.

7.7 Demanda por monitoramento

Uma lição bastante direta deste trabalho é a necessidade de implementação de um mecanismo de monitoramento das contribuições ao desenvolvimento sustentável. Segundo Teri (2012), nenhum país monitora as contribuições ao desenvolvimento sustentável no longo prazo. Por se tratar de uma autodeclaração de pretensão de contribuição ao desenvolvimento sustentável, o conteúdo do anexo III da CIMGC, ou qualquer ferramenta que o venha substituir, deve ser monitorado.

O monitoramento pode ser esporádico e por amostragem, desde que seja feito. Para reduzir custos e ampliar o número de projetos monitorados anualmente, a AND pode solicitar evidências acerca da execução das atividades listadas no anexo III da CIMGC ou das contribuições ao desenvolvimento sustentável mencionadas.

7.8 Incertezas podem decretar o fim do mecanismo

Por fim, como mecanismo inovador, era esperado que barreiras e aprendizados sobre o MDL fossem observados ao longo do primeiro período de cumprimento dos compromissos do Protocolo de Quioto. Entretanto, verificou-se que o histórico de mudanças nas regras do mecanismo, como revisões de procedimentos e metodologias, aliado às atuais incertezas de mercado, estabeleceu um cenário de crise aguda de confiança. Uma visão compartilhada por todos os setores avaliados é a de que muito tempo e dinheiro foi investido e que este investimento se perdeu. Neste contexto, a discussão sobre procedimentos futuros passa a ser irrelevante caso o engajamento brasileiro na construção do regime do clima não passe, necessariamente, pelo estabelecimento de regras claras e de longo prazo que possam garantir tanto a segurança de mercado (no caso de mecanismo de mercado) quanto a segurança jurídica e institucional. Conclui-se que a crise de confiança instaurada poderá ter como consequência a não participação do setor privado, seja num novo ciclo do MDL, seja em um novo mecanismo de *offsetting*.

Por fim, deve-se ter em mente que o MDL representou um marco inovador na regulação ambiental e que o período analisado carrega um forte componente de aprendizado tanto para a UNFCCC quanto para a CIMG. Consequentemente, as implicações para as políticas públicas e para o subsídio de procedimentos futuros são, majoritariamente, um conjunto de lições aprendidas. Como foi discutido, o procedimento adotado pela AND brasileira foi o mais comumente adotado no mundo (Olsen e Fenhan, 2006) e que, de maneira geral, tal procedimento foi avaliado como mais objetivo do que aquele adotado pela maioria das ANDs, que se limitaram a avaliar o conteúdo do DCP dos projetos (Schneider e Grashof, 2007).

Sob a ótica desta discussão internacional para revisão do mecanismo, entende-se ser necessário uma revisão de método e procedimentos para a avaliação da contribuição dos projetos de redução de emissão para o desenvolvimento sustentável no futuro. Uma clara definição dos indicadores permitirá, por exemplo, que evidências documentais sejam fornecidas pelos proponentes de projeto para suportar suas autodeclarações. Outrossim, uma vez estabelecidos os critérios objetivos de quantificação da contribuição dos projetos de redução de emissão de GEEs ao desenvolvimento sustentável, podem-se estabelecer regras claras para a aprovação dos projetos, que podem incluir o atingimento de uma nota mínima global ou de uma nota mínima por dimensão do desenvolvimento sustentável.

REFERÊNCIAS

- BOYD, E. *et al.* Reforming the CDM for sustainable development: lessons learned and policy future. **Environmental Science & Policy**, v. 12, n. 7, p. 820-831, 2009.
- COLE, J. C. **Social development aspects of Kyoto Protocol clean development mechanism projects**: a review of four hydroelectricity projects in Brazil and Peru. Options Paper. Environmental Change Institute, Oxford University. 2007.
- COLE, J.; ROBERTS, J. T. Lost opportunities? A comparative assessment of social development elements of six hydroelectricity CDM projects in Brazil and Peru. **Clim. Dev.**, v. 3, p. 361-379, 2011.
- DISCH, D. A comparative analysis of the ‘development dividend’ of clean development mechanism projects in six host countries. **Climate and Development**, v. 2, n. 1, p. 50-64, 2010.
- ELLIS, J. *et al.* CDM: taking stock and looking forward. **Energy Policy**, v. 35, p. 15-28, 2007.
- FENHANN, J. **UNEP Risoe CDM/JI pipeline analysis and database**. jun. 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/uKnvaP>>.

LOHMAN, L. *et. al.* Carbon trading: a critical conversation on climate change, privatisation and power. **Development Dialogue**, n. 48, 2006.

OLLHOFF, A. *et al.* **CDM Sustainable Development Impacts**. Dinamarca: Unep/Unep-Risoe, 2004.

OLSEN, K. H.; FENHANN, J. **Sustainable development benefits of clean development projects**. Dinamarca: CD4CDM, 2006. (Working Paper Series, n. 2).

_____. 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**, v. 36, n. 8, p. 2773-2784, 2008.

SCHNEIDER, S.; GRASHOF, G. **Capacity development for the clean development mechanism**. Lessons Learned in Ghana, India, Indonesia, South Africa and Tunisia. Lambert (Oko-Institut eV); Eschborn: GTZ, 2007.

TERI – THE ENERGY AND RESOURCES INSTITUTE. **Assessing the impact of the clean development mechanism on sustainable development and technology transfer**. Nova Deli: The Energy and Resources Institute, 2012.

UN – UNITED NATIONS. **Our common future**: The World Commission on Environment and Development. Reino Unido: Oxford University Press, 1987.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

BRITO, M. L. **Investments in wind energy in Brazil?** Comparing PROINFA and CDM project finance. Japão: University of Tsukuba, 2009.

COLE, J.; DIANA, M. Brazil's Clean Development Mechanism governance in the context of Brazil's historical environment–development discourses. **Carbon Management**, v. 2, n. 2, 2011.

D'AVIGNON, A. Análise da contribuição do MDL para a transferência de tecnologias inovadoras de baixo carbono nos BICS. In: ENCONTRO DA ECOECO, 10., 2013, Vitória, Espírito Santo, **Anais**... Vitória: Ecoeco, 2013.

DENAULT, M. *et al.* Complementarity of hydro and wind power: improving the risk profile of energy inflows. **Energy Policy**, v. 37, p. 5376-5384, dez. 2009.

DUARTE, A. C. **Projetos de MDL em aterros sanitários no Brasil**: alternativa para o desenvolvimento sustentável. Curitiba: Editora da UFPR, 2006.

FRANKHAUSER, S. *et al.* Climate change, innovation and jobs. **Climate Policy**, v. 8, n. 4, p. 421, ago. 2008.

KILLICK, R. **Exploring the measurement of sustainable development in the Clean Development Mechanism (CDM)**. Norwich: University of East Anglia, 2012. (Working Paper, n. 19).

KOLLMUSS, A.; LAZARUS, M. **Industrial N₂O projects under the CDM:** the case of nitric acid production. Estocolmo: Stockholm Environment Institute, 2010. (Working Paper, WP-US-1007).

LOKEY, E. The status and future of methane destruction projects in Mexico. **Renewable Energy**, v. 34, n. 3, p. 570-573, 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/HQpFSM>>.

PASINI, K. B. **Projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo em aterros sanitários:** contribuições das tecnologias ambientais para o desenvolvimento sustentável. 2011. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2011.

SHISHLOV, I.; BELLASSEN, V. 10 lessons from 10 years of the CDM. **Climate Report**, n. 37, 2012.

SUNGIN, N. *et al.* The CDM, Climate Change Policy and the Sustainable Development: methodological framework for evaluation. In: JAPÃO. Economic and Social Research Institute. **Comprehensive analysis and evaluation of CDM projects in China**. Japão: Kyoto University, 2006. Disponível em: <<https://bit.ly/2MojR8A>>.

UN – UNITED NATIONS. Modalities and procedures for a clean development mechanism as defined in article 12 of the Kyoto Protocol. In: _____. **Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the parties to the Kyoto Protocol on its first session, held at Montreal from 28 november to 10 december 2005**. Nova Iorque: United Nations, 30 mar. 2006. Disponível em: <<https://goo.gl/DCHPtr>>.

_____. **Procedure:** clean development mechanism project cycle procedure. Nova Iorque: United Nations, 2011. (Clean Development Mechanism, CDM-EB65-A32-PROC, version 6).

_____. **Procedure:** voluntary cancellation of CERs in the CDM registry. Nova Iorque: United Nations, 2013. (Clean Development Mechanism, CDM-EB75-A34-PROC, version 2).

WATSON, C.; FANKHAUSER, S. **The Clean Development Mechanism:** too flexible to produce sustainable development benefits? Reino Unido: Centre for Climate Change Economics and Policy, 2009. (Working Paper, n. 3).

ANEXO A

**TABELA A.1
Projetos registrados até 31 de dezembro de 2012**

Número de referência Sexec/ CIMGC	Número de referência EB	Data de registro	Nome do projeto
14	108	9/12/2005	Granja Becker GHG Projeto de Mitigação
15	47	30/1/2006	Projeto Sadia de captura e combustão de GEEs dos sistemas de gerenciamento de esterco das granjas de Faxinal dos Guedes e Toledo – Brasil
48	337	25/5/2006	Projeto de Mitigação GHG AWMS BR05-B-07 Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás – Brasil
43	364	18/6/2006	Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-02, Minas Gerais e São Paulo – Brasil
49	365	18/6/2006	Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-09, Goiás e Minas Gerais – Brasil
47	409	8/7/2006	Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-06, Bahia – Brasil
74	417	9/7/2006	Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-10, Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul – Brasil
82	420	9/7/2006	Projeto de Mitigação de GEEs SMDA, BR05-B-14, Espírito Santo, Minas Gerais e São Paulo – Brasil
46	412	9/7/2006	Projeto de Mitigação de GHG de AWMS BR05-B-05, Minas Gerais e São Paulo – Brasil
81	419	9/7/2006	Projeto de Mitigação GEEs SMDA BR05-B-13, Minas Gerais e Goiás – Brasil
83	421	9/7/2006	Projeto de Mitigação de GEEs SMDA, BR05-B-15, Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina – Brasil
45	411	9/7/2006	Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-04, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul – Brasil
84	422	15/7/2006	Projeto de Mitigação GEEs SMDA BR05-B-16, Bahia, Goiás, Mato Grosso, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo – Brasil
42	335	29/8/2006	Projeto de Mitigação GEEs AWMS BR05-B-01 Minas Gerais – Brasil
98	466	10/9/2006	Projeto de Mitigação SMDA GEEs BR05-B-08, Paraná, Paraná e Rio Grande do Sul – Brasil
99	472	11/9/2006	Projeto de Mitigação SMDA GEEs (Gás de Efeito Estufa) BR05-B-12, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo – Brasil
106	469	29/9/2006	MASTER Agropecuária: captura e combustão de GEEs em granjas de suínos no Sul do Brasil
100	467	30/9/2006	Projeto de Mitigação SMDA GEEs BR05-B-17, Espírito Santo, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais – Brasil
44	336	16/10/2006	Projeto de Mitigação AWMS GHG BR05-B-03 – Brasil
154	1.158	1º/2/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-21, Goiás – Brasil
149	1.154	1º /2/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-19, Goiás – Brasil
157	1.162	1º /2/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-27, Goiás – Brasil
155	1.159	1º /2/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-24, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul – Brasil
150	1.157	1º /2/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-20, Minas Gerais – Brasil
153	1.161	1º /2/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-26, Minas Gerais, Brasil
156	1.160	1º /2/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-25, Minas Gerais, Brasil
168	1.164	1º /2/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-29
164	1.163	1º /2/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-28, Santa Catarina – Brasil

(Continua)

(Continuação)

Número de referência Sexec/ CIMGC	Número de referência EB	Data de registro	Nome do projeto
152	1.234	4/2/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-23, Mato Grosso e Goiás – Brasil
165	1.529	17/3/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-30
151	1.528	7/4/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-22, Minas Gerais – Brasil
169	1.532	10/4/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-33
192	1.534	10/4/2008	Projetos de Mitigação de GEEs das Fazendas incluídas nos DCPs BR07-S-34
148	1.521	5/6/2008	Projeto de Recuperação de Metano SMDA BR06-S-18, Paraná, Rio Grande do Sul e Santa Catarina – Brasil
191	1.531	5/6/2008	Projetos de Mitigação de GEEs das Fazendas incluídas nos DCPs BR07-S-31
209	1.968	12/1/2009	Projeto COTRIBÁ de Tratamento de Dejetos de Suínos
224	2.316	10/3/2009	Projeto Amazon Carbon de Tratamento de Dejetos de Suínos 03
215	2.335	10/3/2009	Projeto Amazon Carbon de Tratamento de Dejetos de Suínos 02
222	2.318	16/3/2009	Projeto BRASCARBON de Recuperação de Metano BCA-BRA-01, versão 5, de 26 de maio de 2008 – Brasil
212	2.249	9/6/2009	Perdigão – Produção Sustentável de Suínos 01 – Captura e combustão de metano
246	3.454	7/8/2010	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-03
248	3.456	21/8/2010	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-07
247	3.455	21/8/2010	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-05
262	3.538	28/8/2010	Agroceres – Captura e combustão de metano na Granja Paraíso Projeto de Compostagem da Orgânoeste Dourados & Andradina
245	3.220	8/11/2010	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-02
249	3.222	8/11/2010	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-08
273	3.984	26/02/2011	Batavo Cooperativa Agroindustrial: redução das emissões de gases efeito estufa na produção de suínos através da instalação de melhores sistemas de tratamento de dejetos
285	4.212	13/10/2011	Reduções de emissões de GEEs provenientes de tratamento melhorado de águas residuais industriais em Embaré – Lagoa da Prata, Minas Gerais – Brasil
280	5.494	12/06/2012	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-13BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-14
281	5.496	12/06/2012	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-14
304	6.411	18/06/2012	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-15
227	2.939	24/08/2012	Projeto de tratamento e utilização de dejetos de suínos Ecobio Carbon – Suinocultura nº 1
278	5.492	1º/11/2012	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-09
276	5.484	6/11/2012	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-04A
277	5.478	6/11/2012	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-06A
323	7.635	19/11/2012	Projeto Pequena Usina Termelétrica na ETE Arrudas da COPASA MG
279	5.488	5/12/2012	BRASCARBON Projeto de Recuperação de Metano BCA-BRA-10
352	8.832	27/12/2012	Projeto de Recuperação de Metano em Tratamento de Dejetos
75	418	9/07/2006	Projeto de Mitigação GHG AWMS BR05-B-11, Mato Grosso, Minas Gerais e São Paulo – Brasil
22	187	3/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Jalles Machado (PCBJM)
63	211	6/4/2006	Projeto de Cogeração das Usinas Itamarati no Brasil

(Continua)

(Continuação)

Número de referência Sexec/ CIMGC	Número de referência EB	Data de registro	Nome do projeto
54	185	3/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Coruripe (PCBC)
61	208	3/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Campo Florido (PCBCF)
71	206	3/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Usinas Caeté Sudeste (PCBUCSE)
325	7.577	28/12/2012	Uso de Carvão Vegetal Proveniente de Plantios de Biomassa Renovável como Agente Redutor em Usina de Ferro-gusa no Brasil
23	43	3/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Lucélia (PCBL)
24	65	24/2/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Santa Cândida (PCBSC)
28	178	20/2/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Santa Elisa (PCBSA)
29	199	3/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Vale do Rosário (PCBVR)
30	190	9/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Moema (PCBM)
31	205	9/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Equipav (PCBE)
32	179	20/2/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Nova América (PCBNA)
33	203	3/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Cerradinho (PCBC)
34	180	3/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Colombo (PCBC)
37	216	6/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Cruz Alta (PCBCA)
38	181	20/2/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Alta Mogiana (PBCAM)
50	201	3/3/2006	Projeto Bioenergia Cogeradora (Usina Santo Antônio – Estados Unidos)
51	209	9/3/2006	Projeto de Cogeração Central Energética do Rio Pardo (Cerpa)
52	200	6/3/2006	Projeto Termoelétrica Santa Adélia (TSACP)
53	202	6/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Zillo Lorenzetti (PCBZL)
60	213	3/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Serra (PCBS)
62	207	4/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Alto Alegre (PCBAA)
67	215	3/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Coinbra-Cresciumal (PCBCC)
70	212	4/3/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Iturama (PCBI)
193	4.810	9/9/2011	Projeto de Cogeração da Usina Interlagos
87	1.062	22/6/2007	Projeto de Cogeração Santa Terezinha – Tapejará
73	485	28/8/2006	Projeto de Cogeração com Bagaço Cucaú (PCBC)
20	168	12/5/2006	Pesqueiro Energia Projeto de Pequena Central Hidrelétrica no Brasil
241	3.487	12/1/2011	Projeto de MDL Paragominas
214	2.319	4/8/2009	Projeto de Troca de Combustível da INPA
66	529	29/09/2006	Projeto de Biomassa Guará da Bunge
9	114	29/9/2006	Projeto de Geração de Eletricidade a partir de Biomassa Rickli
17	403	31/8/2006	Projeto de Geração de Eletricidade a partir de Biomassa em Inácio Martins
18	401	30/11/2006	Projeto de Geração de Eletricidade a partir de Biomassa em Imbituba
7	404	7/7/2006	Projeto IRANI para Geração de Eletricidade a partir de Biomassa
58	228	11/2/2006	Projeto Piratini Energia S.A. – Brasil
72	231	11/2/2006	Projeto de Geração de Eletricidade à Biomassa CAMIL Itaquí
167	1.089	19/7/2008	Projeto GEEA de Central Elétrica de Biomassa de 5 MW
170	1.202	5/11/2007	Queima de biomassa sólida para geração de vapor de processo na fabricação de cervejas
357	8.128	19/11/2012	Atividade de Projeto de MDL Energia Barueri
39	268	23/4/2006	Projeto de Redução de Emissões de Metano Lages no Brasil

(Continua)

(Continuação)

Número de referência Sexec/ CIMGC	Número de referência EB	Data de registro	Nome do projeto
25	116	25/12/2005	Redução de Emissões de N ₂ O em Paulínia/SP
141	1.011	2/6/2007	Projeto de Redução de emissões de N ₂ O na planta de ácido nítrico em Paulínia
203	1.784	13/11/2008	Projeto de Abatimento de Óxido Nitroso na PAN2 Fosfertil Piaçaguera
208	2.257	21/3/2009	Projeto de Abatimento de Óxido Nitroso na PAN4 Fosfertil Cubatão
226	1.731	29/10/2009	Projeto de Abatimento de Óxido Nitroso Petrobras FAFEN/BA
171	1.067	12/7/2007	Projeto de MDL do Grupo Rede
8	143	22/1/2006	Projeto de Geração de Eletricidade Renovável da UTE Barreiro S. A. o – Geração de Energia Elétrica através da recuperação de LDG – CST – Brasil
68	184	15/5/2006	Recuperação de gás residual para geração de energia térmica na Planta Três Marias – Atividade do Projeto
266	3.921	24/12/2010	Projeto de Geração de Energia Elétrica na Coqueria da SOL pelo Processo de Recuperação de Calor
158	1.908	19/2/2009	Atividade de projeto de redução de emissão de Aterro no Aterro SANTECH Resíduos
2	52	15/8/2005	Projeto Vega Bahia – Projeto de Aterro de Salvador da Bahia
76	893	8/4/2007	Projeto de Gás de Aterro Canabrava – Salvador/BA – Brasil
202	1.626	12/7/2008	Projeto de Gás de Aterro de Feira de Santana
162	1.165	30/1/2008	Projeto PROBIOGÁS-JP
360	7.637	17/10/2012	Projeto de BioAterro para Energia em Natal
288	4.211	8/7/2011	Projeto de Aterro de Manaus
80	888	30/4/2007	Projeto de Gás do Aterro do Aurá
4	137	23/1/2006	Projeto de Energia de Gases de Aterro da Empresa MARCA
198	1.491	28/5/2008	Projeto de redução de emissão do Aterro Vila Velha
242	3.464	4/6/2011	Projeto de Captação e Combustão de Biogás no Aterro da Central de Tratamento de Resíduos Sólidos – CTRS/BR-040
358	7.110	4/9/2012	Projeto de Aterro Uberlândia I e II
1	8	18/11/2004	Projeto NovaGerar – Projeto de Energia a partir de Gases de Aterro
291	4.657	11/8/2011	Projeto Itaoca de Aterro
428	9.087	24/12/2012	Projeto Gramacho de Aterro
5	91	15/5/2006	Projeto de Conversão de Aterro em Energia no Aterro Lara - Mauá – Brasil
6	27	24/11/2005	Projeto ONYX de Recuperação de Aterro Tremembé – Brasil
10	165	3/3/2006	Projeto de Recuperação de Aterro ESTRE – Paulínea (PROGAE)
11	171	9/3/2006	Projeto de Redução de Emissões de Biogás, Caieiras – Brasil
13	164	20/2/2006	Projeto Bandeirantes de Aterro e Geração de Energia em São Paulo – Brasil
16	226	15/12/2006	Projeto de Gás do Aterro Anaconda
21	373	2/07/2006	Projeto São João de Aterro e Geração de Energia no Brasil
89	1.179	15/10/2007	Projeto de Gás do Aterro de Bragança – EMBRALIXO/Araúna
109	1.636	29/05/2008	Projeto de captura de gás de Aterro Alto-Tietê
114	1.133	6/5/2008	Projeto de Aterro Terrestre Ambiental (PROGATA)
115	911	17/8/2007	Projeto de Aterro ESTRE Itapevi – (PROGAEI)
116	912	27/5/2007	Projeto de Aterro Quitaúna (PROGAQ)
138	1.134	12/2/2008	Projeto de Aterro CDR Pedreira (PROGAEP)

(Continua)

(Continuação)

Número de referência Sexec/ CIMGC	Número de referência EB	Data de registro	Nome do projeto
182	1.247	14/10/2008	URBAM/ARAUNA – Projeto de Gás de Aterro (UAPGAS)
234	7.799	21/12/2012	Projeto de Aterro TECIPAR – PROGAT
298	6.553	18/7/2012	Projeto de Aterro CGR Guatapará
302	5.947	8/5/2012	Projeto de Aterro CTL
363	8.011	9/11/2012	Projeto de MDL ENGEPE & BEGREEN no Aterro UTGR – Jambeiro
376	8.603	11/12/2012	Projeto de biogás para energia Controeste
390	8.751	20/12/2012	390/2012 – Projeto da CGA Iperó para Aterro e Geração de Energia da Proactiva
407	8.213	26/12/2012	Projeto de Aterro ESTRE Piratininga
295	3.958	29/9/2011	Projeto de Aterro CTR Candeias
93	648	31/12/2006	Projeto de Aterro SIL (PROGAS)
397	9.290	27/12/2012	Projeto de Aterro da ITVR São Leopoldo
180	1.506	13/8/2008	Projeto de Captura e Queima de Gás de Aterro de Tijuquinhos da Proactiva
255	3.002	2/4/2010	Projeto Hidrelétrica São Domingos II
104	891	31/7/2007	Projeto de Pequenas Centrais Hidrelétricas de Buriti e Canoa Quebrada
147	1.317	11/2/2008	Projeto da Pequena Central Hidrelétrica Paraíso
65	530	15/12/2006	ARAPUCEL – Projeto de Pequenas Centrais Hidrelétricas
123	809	31/7/2007	Pequena Central Hidrelétrica (PCH) de Garganta da Jararaca
296	4.996	2/4/2012	Projeto de pequenas centrais hidrelétricas de Pampeana e Terra Santa (Graça Brennand)
368	9.042	21/12/2012	Pequenas Centrais Hidrelétricas Santa Gabriela e Planalto
125	693	31/12/2006	Projeto de MDL da Central Hidrelétrica com reservatório existente “Pedra do Cavalo” da Votorantim
185	1.843	20/10/2008	Projeto de Pequena Hidrelétrica Primavera
423	9.226	26/12/2012	Usina Hidrelétrica Jirau
434	9.282	27/12/2012	Projeto Hidrelétrica Santo Antônio
144	1.342	2/5/2008	Pequena Central hidrelétrica São João
145	1.232	26/5/2008	Projeto de Repotenciação Energética da UHE Mascarenhas
57	520	2/10/2006	Projeto Pequenas Centrais Hidrelétricas de Cachoeira Encoberta e Triunfo – Brascan Energética Minas Gerais S.A (BEMG) no Brasil
230	2.606	25/12/2009	Atividade do Projeto de MDL da Pequena Central Hidrelétrica Piedade
265	3.922	5/4/2011	Baguari Hydropower Plant CDM Project Activity
269	3.898	4/1/2011	Projeto MDL da Guanhães Energia, Minas Gerais – Brasil
292	4.788	12/5/2011	Projeto de MDL Cachoeirão (JUN1092)
320	6.382	06/12/2012	Atividade do Projeto da Pequena Central Hidrelétrica de Pipoca
347	7.071	31/8/2012	Atividade do Projeto da Pequena Central Hidrelétrica de Serra das Agulhas
370	7.685	27/12/2012	Projeto de MDL DAS Pequenas Centrais Quartel I, II, e III
289	4.676	15/6/2011	Projeto MDL da PCH Malagone, Minas Gerais – Brasil
342	7.035	20/8/2012	PCHs Energisa Rio Grande
69	489	15/12/2006	Repotenciação de Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH) no Estado de São Paulo – Brasil
251	3.316	22/12/2010	Projeto de Energia Renovável Queluz e Lavrinhas
294	4.937	11/10/2011	Projeto da Central Hidrelétrica Anhanguera

(Continua)

(Continuação)

Número de referência Sexec/ CIMGC	Número de referência EB	Data de registro	Nome do projeto
91	773	8/4/2007	Atividade de Projeto de MDL da Central Hidrelétrica a fio d'água Monte Claro CERAN
205	1.829	9/4/2009	Usina Hidrelétrica a fio d'água 14 de julho da CERAN
220	2.375	7/1/2010	Projeto Pequenas Centrais Hidrelétricas da CERTEL – Cooperativa Regional de Eletrificação Teutônia Ltda.
223	2.500	11/1/2010	Projeto de MDL das Pequenas Centrais Hidrelétricas Moinho e Barracão
293	4.936	25/7/2012	Projeto da Pequena Central Hidrelétrica Ouro – Atividade do Projeto CDM Bren-nand
300	6.041	22/10/2012	Projeto de MDL Complexo Carreiro II
310	6.464	19/12/2012	Projeto de Atividade do Projeto das Pequenas Centrais Hidrelétricas Criúva e Palanquinho
328	7.612	18/10/2012	Atividade do Projeto da Pequena Central Hidrelétrica de Serra dos Cavali-nhos I
330	7.483	11/10/2012	Atividade do Projeto da Pequena Central Hidrelétrica de Pezzi
362	7.739	22/10/2012	Atividade do Projeto de MDL da Pequena Central Hidrelétrica Quebra Dentes
366	8.018	26/11/2012	Projeto MDL das PCHs Jorge Dreher e Henrique Kotzian
393	8.512	7/12/2012	393/2012 – Atividade do Projeto do MDL das Pequenas Centrais Hidrelétricas do Complexo Toropi
181	1.279	25/5/2008	Projeto Complexo Energético Fundão-Santa Clara (PCEFSC)
260	3.895	3/7/2012	Geração de Energia a partir de fontes renováveis – Pequenas Centrais Hidrelétricas de Arvoredo e Varginha
309	6.208	25/7/2012	Projeto de Pequena Central Hidrelétrica de Ibirama – uma Atividade do Projeto de MDL da Brennand
349	7.858	21/12/2012	Geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis – Pequena Central Hidrelétrica Salto Góes
235	3.486	24/1/2011	Atividade do projeto das Pequenas Centrais Hidrelétricas Goiandira, Pedra do Garrafão, Pirapetinga e Sítio Grande
430	9.301	27/12/2012	Atividade de Projeto da Central Hidrelétrica Teles Pires
59	519	2/10/2006	Projeto de Pequenas Centrais Hidrelétricas de Passo do Meio, Salto Natal, Pedrinho I, Granada, Ponte e Salto Corgão – Brascan Energética S.A.
210	1.999	22/3/2009	Projeto Centrais Hidrelétricas do rio Piabanha
86	831	2/4/2007	Projeto de Pequena Central Elétrica Santa Edwiges II
94	830	26/12/2006	Projeto de Pequena Central Hidrelétrica Santa Edwiges I
213	2.165	7/8/2009	Projeto Rialma Companhia Energética III S/A – Santa Edwiges III Pequena Central Hidrelétrica – Projeto de pequena escala
90	627	15/12/2006	Projeto Hidrelétrica Aquarius
112	663	25/11/2006	Projeto de Pequena Central Hidrelétrica Santa Lúcia II
113	668	25/11/2006	Projeto de Pequena Central Hidrelétrica Braço Norte IV
124	667	25/11/2006	Projeto Pequena Central Hidrelétrica Braço Norte III
200	3.270	11/6/2010	Pequena Central Hidrelétrica ARS
236	2.793	11/1/2010	Projeto MDL da PCH Santana I
378	8.474	7/12/2012	Projeto da Pequena Central Hidrelétrica Maracanã
136	1.378	26/6/2008	Projeto de Hidrelétrica Martinuv Espigão
187	1.526	16/3/2009	Projeto Pequena Central Hidrelétrica Saldanha
35	477	28/8/2006	Pequena Central Hidrelétrica de Ivan Botelho II (Palestina) – Brascan Energética Minas Gerais S.A. (BEMG)

(Continua)

(Continuação)

Número de referência Sexec/ CIMGC	Número de referência EB	Data de registro	Nome do projeto
36	543	24/9/2006	Pequena Central Hidrelétrica Nova Sinceridade – Brascan Energética Minas Gerais S. A. (BEMG)
219	2.570	27/8/2009	Projeto Usinas Hidrelétricas do rio Jaguari-Mirim
19	242	26/2/2006	Pesqueiro Energia Projeto de Pequena Central Hidrelétrica no Brasil
195	1.800	15/12/2008	Projeto Pequena Central Hidrelétrica de Cristalino
405	8.500	30/11/2012	Projeto MDL da PCH Itaguaçu (JUN 1146) – Brasil
26	229	22/4/2006	Projeto de MDL de Pequena Escala da BT Geradora de Energia Elétrica S. A. Jaguari Energética S. A. – Projeto da Pequena Central Hidrelétrica de Furnas do Segredo
40	480	08/9/2006	Jaguari Energética S. A. – Projeto da Pequena Central Hidrelétrica de Furnas do Segredo
301	6.042	16/4/2012	Projeto de MDL PCH Santa Carolina
316	6.465	2/7/2012	Projeto MDL das PCHs Albano Machado e rio dos Índios (JUN1115)
128	1.146	11/8/2007	Projeto de Pequena Central Hidroelétrica de Alto Benedito Novo
131	860	2/3/2007	Projeto Pequena Central Hidrelétrica Spessatto, Santo Expedito e Barra do Leão
240	2.994	1º /6/2010	Projeto de MDL Estelar
264	3.669	20/5/2011	Projeto da Pequena Central Hidrelétrica Rodeio Bonito
374	8.023	3/11/2012	Projeto de MDL da Pequena Central Hidrelétrica São Sebastião
77	968	27/4/2007	Projeto de Hidrelétrica da "Incomex" no Brasil
371	9.125	23/12/2012	Projeto de Pequena Central Hidrelétrica do Salto do Cafesoca
297	5.483	26/4/2012	Projeto Pequenas Centrais Hidrelétricas Caquende e Juliões
189	1.410	19/1/2008	Projeto de Evitação de Metano no Tratamento de Efluentes da Irani
232	2.555	18/9/2009	Projeto Avelino Bragagnolo – Tratamento de Efluentes usando Sistema Aeróbio
217	2.610	26/2/2010	Projeto JBS S. A. – Tratamento Aeróbico de Efluentes de Abatedouro – Unidade de Vilhena
286	4.262	23/12/2010	Projeto de carbonização energia verde – Mitigação da emissão de metano na produção de carvão vegetal do Grupo Queiroz Galvão – Maranhão -- Brasil
163	1.051	9/8/2007	Mitigação de Emissões de Metano na Produção de Carvão Vegetal da Plantar
218	2.609	23/3/2010	Projeto JBS S. A. - Tratamento Aeróbio de Efluente do Abatedouro – Unidade Barra do Garças
369	8.067	5/12/2012	Redução de emissões de GEEs na produção de suínos através da instalação de sistemas de compostagem
263	3.517	21/12/2010	Projeto de Compostagem da Organoeste Dourados & Andradina
166	1.092	14/9/2007	Projeto GEEA – SBS de Tratamento de Biomassa
206	1.860	4/1/2009	Reduções de Emissões de PFC na ALBRAS, Alumínio Brasileiro S. A.
318	7.258	12/9/2012	Projeto Vale Florestar – Reflorestamento de áreas tropicais degradadas na Amazônia Brasileira
228	2.569	21/7/2010	Projeto de Reflorestamento como Fonte Renovável de Suprimento de Madeira para Uso Industrial no Brasil
271	3.887	7/1/2011	Projeto MDL de Reflorestamento no Estado de São Paulo da AES Tietê
426	9.056	21/12/2012	Geração de eletricidade a partir de fontes renováveis conectada à rede elétrica: Usina Solar de Sete Lagoas
56	429	2/7/2006	Projeto de "Substituição de Óleo Combustível por Gás Natural nas Caldeiras de Piracicaba da Klabin" no Brasil

(Continua)

(Continuação)

Número de referência Sexec/ CIMGC	Número de referência EB	Data de registro	Nome do projeto
41	484	20/10/2006	Projeto de Substituição de Óleo Combustível por Gás Natural na Solvay Indupa do Brasil S.A.
101	755	28/12/2006	Projeto de Substituição de óleo combustível por gás natural na Votorantim Cimentos Cubatão
111	828	9/3/2007	Projeto Quimvale troca de combustível para gás natural
132	889	10/3/2007	Projeto de troca de combustíveis da Rima em Bocaiúva
55	1.037	19/5/2007	Projeto Aços Villares de troca de combustível para gás natural
137	1.224	10/1/2008	Projeto Nobrecel de troca de combustível na caldeira de licor negro
139	1.117	16/5/2008	Substituição de óleo combustível por sebo na Companhia de Fiação e Tecidos Santo Antônio
274	3.849	9/12/2010	Projeto de substituição de combustíveis da Samarco Mineração S.A.
102	698	9/3/2007	Projeto Raudi Sais Químicos
229	2.486	2/7/2009	Conversão de SF6 para o gás de cobertura alternativo SO ₂ na produção de magnésio da RIMA
303	6.571	4/9/2012	Projeto de MDL das Usinas Eólicas Seabra, Novo Horizonte e Macaúbas
313	8.834	24/12/2012	Projeto Usina Eólica Pedra do Reino
319	8.905	26/12/2012	Usina Eólica Pedra do Reino III
324	7.597	18/10/2012	Projeto de Energia Eólica Renova Área 6-8
413	9.192	31/12/2012	Parques Eólicos Cristal II
414	9.075	28/12/2012	Parques Eólicos Serra Azul
415	9.064	21/12/2012	Parque Eólicos Cristal, Primavera e São Judas
416	9.069	31/12/2012	Parques Eólicos Curva dos Ventos
333	7.065	13/12/2012	Atividade de projeto do MDL Parque Eólico Mel 2
334	7.021	24/8/2012	Projeto de MDL da Central Eólica Guajiru
336	7.027	24/8/2012	Projeto de MDL da Central Eólica Porto do Delta
337	7.026	24/8/2012	Projeto de MDL da Central Eólica Mundaú
338	7.023	24/8/2012	Projeto de MDL da Central Eólica de Trairi
364	8.219	21/11/2012	Atividade de Projeto do MDL dos Complexos de Energia Eólica Faíses
380	8.122	22/12/2012	Parque Eólico Acaraú II – 39 MW – Brasil
381	8.493	14/12/2012	Parque Eólico Acaraú I – 147 MW – Brasil
382	9.110	22/12/2012	Parque Eólico Aracati – 25,5 MW – Brasil
391	9.325	27/12/2012	Usina Eólica Dunas de Paracuru
394	8.586	10/12/2012	Geração de eletricidade a partir de fontes renováveis conectada à rede elétrica: Parque Eólico Bons Ventos da Serra I
326	7.878	31/10/2012	Aeolis Beberibe Wind Park
327	7.879	31/10/2012	Projeto Aeolis 2011 Wind Parks Aracati
417	9.072	31/12/2012	Parques Eólicos Fontes dos Ventos
335	7.017	24/8/2012	Projeto de MDL da Central Eólica Fleixeiras I
340	8.021	21/11/2012	Atividade de projeto do MDL da Central Geradora Eolielétrica do Delta do Parnaíba
305	6.350	8/11/2012	Projeto de Geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis – Parques Eólicos Macacos, Juremas, Pedra Preta e Costa Branca
314	8.904	24/12/2012	Usina eólica Cabeço Preto IV

(Continua)

(Continuação)

Número de referência Sexec/ CIMGC	Número de referência EB	Data de registro	Nome do projeto
322	7.196	17/9/2012	Geração de eletricidade a partir de fontes renováveis conectada à rede elétrica: Complexo Eólico União dos Ventos, Serveng Civilsan S.A.
331	7.059	8/11/2012	Central Geradora Eolielétrica Arizona 1
332	7.769	21/12/2012	Parques Eólicos da Renova 2010
339	7.802	5/11/2012	Geração de eletricidade a partir de fontes renováveis_ Parque Eólico Campo dos Ventos II
344	7.157	3/12/2012	Atividade de projeto do MDL das Centrais Geradoras Eolielétricas de Lagoas de Touros
346	9.149	26/12/2012	Atividade de Projeto do MDL das Centrais Geradoras Eolielétricas Riachão III e V
354	7.725	23/10/2012	Energia elétrica gerada por fonte renovável eólica – Parque Eólico Morro dos Ventos
367	9.328	28/12/2012	Usina Eólica Pelado
403	8.253	26/12/2012	Energia elétrica gerada por fonte renovável eólica – Parque Eólico Morro dos Ventos fase 2
418	9.077	31/12/2012	Parques Eólicos El Modelo
350	7.012	31/8/2012	Atividade de projeto do MDL dos Complexos dos Parques Eólicos de Calango e Caetité
95	603	28/12/2006	Projeto Parque Eólico Osório
307	6.609	28/12/2012	Projeto da Central Elétrica Eólica de Palmares (PCEEP)
308	6.607	28/12/2012	Projeto da Central Elétrica Eólica de Osório 2 (PCEEO2)
345	7.109	17/10/2012	Atividade de Projeto do MDL do Complexo de Energia Eólica REB Cassino
359	7.964	27/12/2012	Rede conectada à geração de energia elétrica de fonte renovável: Complexo do Parque Eólico de Santana do Livramento
384	8.012	9/11/2012	Geração de eletricidade a partir de fontes renováveis conectadas à rede elétrica: Complexo Eólico Santa Vitória do Palmar e Chuí
424	9.375	31/12/2012	Projeto de MDL Corredor dos Senandes
299	5.495	15/5/2012	Geração de Eletricidade a partir de Fontes Renováveis – Parques Eólicos Santa Clara I, II, III, IV, V, VI e Eurus VI
140	843	9/3/2007	Projeto Petrobras de Energia Eólica para Bombeamento de Petróleo em Macau
78	575	30/9/2006	Projeto de Geração de Energia Eólica Água Doce (PGEEAD)
79	486	28/8/2006	Projeto de Geração de Energia Eólica Horizonte (PGEEH)

ANEXO B

CRITÉRIOS DA AVALIAÇÃO POR DIMENSÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

TABELA B.1
Indicadores ambientais

AMB_AR	Contribuição do projeto para a melhoria da qualidade do ar local
Nota	Critério
0	Não declarada pelo proponente de projeto.
1	Projeto declara que contribui para a redução de pelo menos um poluente atmosférico (MP, NOx, SOx, VOC, NMVOC) além das reduções de gases de efeito estufa (GEEs).
2	Projeto declara que contribui para a redução de pelo menos um poluente atmosférico (MP, NOx, SOx, VOC, NMVOC) além das reduções de GEEs, especificando a contribuição para a qualidade do ar em localidade de baixa saturação de poluentes atmosféricos.
3	Projeto declara que contribui para a redução de pelo menos um poluente atmosférico (MP, NOx, SOx, VOC, NMVOC) além das reduções de GEEs, especificando a contribuição para a qualidade do ar em localidade de alta saturação de poluentes atmosféricos.
AMB_ÁGUA	Contribuição do projeto para a melhoria da qualidade da água
Nota	Critério
0	Não declarada pelo proponente de projeto.
1	Projeto declara que não tem impacto negativo na disponibilidade hídrica.
2	Projeto declara que contribui positivamente para a disponibilidade hídrica por meio de maior quantidade ou qualidade da água.
3	Projeto declara que contribui positivamente para a disponibilidade hídrica por meio de maior quantidade ou qualidade da água em regiões de stress hídrico.
AMB_SOLO	Contribuição do projeto para a redução ou mitigação da poluição do solo
Nota	Critério
0	Não declarada pelo proponente de projeto.
1	Projeto declara que não tem impacto negativo na qualidade do solo.
2	Projeto declara que reduz risco de impacto negativo na qualidade do solo em comparação ao cenário de referência.
3	Projeto declara que tem impacto positivo na qualidade do solo em comparação ao cenário de referência.
AMB_CO2E	Avalia a contribuição do projeto ou da tecnologia no atingimento de reduções de emissões de GEEs no Brasil
Nota	Critério
0	Não declarada pelo proponente de projeto.
1	Reduções até 60.000 tCO ₂ e por ano.
2	Reduções entre 60.001 e 100.000 tCO ₂ e por ano.
3	Reduções superiores a 100.001 tCO ₂ e por ano.

TABELA B.2
Indicadores sociais

SOC_COND_TRAB	Compromisso do projeto com responsabilidades sociais e trabalhistas, programas de saúde e educação e defesa dos direitos civis
Nota	Critério
0	Não declarada pelo proponente de projeto.
1	Projeto cumpre as leis sociais e trabalhistas.
2	Projeto cumpre as leis sociais e trabalhistas e implementa um programa voluntário nas áreas da saúde, educação ou defesa dos direitos civis.
3	Projeto cumpre as leis sociais e trabalhistas e implementa mais de um programa voluntário nas áreas da saúde, educação ou defesa dos direitos civis.
SOC_IGUALDADE	Contribuição do projeto para a redução da desigualdade e da qualidade de vida das populações de baixa renda
Nota	Critério
0	Não declarada pelo proponente de projeto.
1	Projeto declara que contribui para o incremento da arrecadação pública municipal, estadual ou federal.
2	Projeto declara que dá preferência à contratação de mão de obra local não qualificada garantindo qualificação profissional.
3	Projeto declara que por meio da atividade de projeto são viabilizadas melhorias de infraestrutura, de acesso a serviços públicos (por exemplo, energia, saneamento, educação e saúde) e assim tem impacto positivo na redução da desigualdade.
SOC_CAPACITACAO	Grau de conhecimento e capacitação internalizado pelo projeto, avalia ainda a capacidade de reprodução da tecnologia, observando o seu efeito demonstrativo
Nota	Critério
0	Não declarada pelo proponente de projeto.
1	Projeto capacita seus colaboradores com fundamentos básicos, como alfabetização ou segurança do trabalho, educação ambiental.
2	Projeto apresenta programa de capacitação de colaboradores com internalização e difusão de conhecimento sobre o processo ou a tecnologia empregada pelo projeto.
3	Projeto utiliza tecnologia não convencional para o setor, com potencial de replicação, escalabilidade e comprovado efeito demonstrativo.

**TABELA B.3
Indicadores econômicos**

ECON_EMPREGO	Contribuição do projeto para a geração líquida de empregos direto e indireto
Nota	Critério
0	Não declarada pelo proponente de projeto.
1	Anexo III cita a geração de empregos diretos, indiretos ou permanentes.
2	Anexo III quantifica a geração de empregos diretos ou indiretos.
3	Anexo III quantifica a geração de empregos permanentes na região.
ECON_TECNOLOGIA	Avalia o grau de inovação tecnológica e às tecnologias empregadas, principalmente os casos de transferência tecnológica
Nota	Critério
0	Não declarada pelo proponente de projeto.
1	Projeto contribui para a difusão de tecnologia em seu setor de atuação.
2	Projeto emprega tecnologia de baixa penetração em seu setor, contribuindo com efeito demonstrativo e auxiliando para alteração de práticas comuns.
3	Projeto declara utilizar tecnologia não disponível nacionalmente ou não aplicada a seu setor, demonstrando transferência tecnológica internacional ou intersetorial.
ECON_INTEGRACAO	Avalia a contribuição do projeto para o desenvolvimento regional
Nota	Critério
0	Não declarada pelo proponente de projeto.
1	Projeto é desenvolvido em regiões desenvolvidas ou tem impacto limitado de integração regional.
2	Projeto é desenvolvido em regiões menos desenvolvidas.
3	Projeto declara contribuir para a integração regional (por exemplo, geração de energia conectada ao <i>grid</i> , infraestruturas, transferência de mão de obra qualificada etc.) ou articula a cooperação entre setores.
ECON_PRAT_COM	Avalia a contribuição do projeto para alterações setoriais estruturais e mudanças nas práticas comuns
Nota	Critério
0	Não declarada pelo proponente de projeto.
1	Projeto declara que segue tendência setorial utilizando uma tecnologia que não é prática comum, mas que vem se expandindo em seu setor.
2	O projeto declara que utiliza uma tecnologia ou processo inovador ou pouco usual em seu setor liderando alterações setoriais estruturais e mudanças nas práticas comuns.
3	O projeto é o primeiro do tipo, demonstrando a utilização de tecnologia inovadora, ou possui atividades sistemáticas de pesquisa e desenvolvimento contribuindo para a demonstração de novas tecnologias ou processos.

CAPÍTULO 9

CONTRIBUIÇÕES DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO NA GOVERNANÇA EMPRESARIAL, SEGUNDO A PALAVRA DE UM AGENTE DE MERCADO^{1,2}

Ernesto Cavasin Neto³

A materialização do conceito de desenvolvimento sustentável na década de 1990 foi um grande desafio: como colocar em prática e estimular o crescimento econômico nessa direção? Naquela década, ficou mais claro à sociedade que o uso racional dos recursos naturais e a redução dos impactos que a atividade humana impõe ao meio ambiente eram necessários para alcançar a perenidade. Não que essa visão não existia antes, mas questões extremas tornaram-se populares com o passar do tempo, como o problema do “buraco na camada de ozônio” e como isso impactava nossas vidas.

O Protocolo de Montreal foi a primeira ação global para enfrentarmos uma questão ambiental que impactava a todos no planeta. A integração da iniciativa privada nesse tema, de forma rápida e com soluções viáveis, contribuiu para que os resultados fossem alcançados antes mesmo do planejado. As empresas entenderam como cativar seus consumidores; o *marketing* foi um importante indutor para estimular o avanço de novas tecnologias em detrimento aos clorofluorcarbonos (CFCs), que prejudicavam a camada de ozônio. É lógico que boa parte do sucesso do Protocolo de Montreal se deu pelo fato deste não requerer grandes esforços financeiros por parte dos países e das empresas, além de que as tecnologias para substituir os CFCs eram viáveis, mas nada seria possível se não houvesse o comprometimento de todos os entes da sociedade com a causa, principalmente a cobrança do consumidor.

A questão ambiental entrava então na última década do milênio com os holofotes a esta voltados e com o entendimento de que nossas ações têm consequências e precisamos conhecê-las. Nessa época, alguns estudos sobre a elevação da temperatura média da Terra e sua relação com a concentração de gases de efeito estufa (GEEs) na atmosfera já estavam causando grandes discussões no mundo científico.

1. Nota dos organizadores: este texto ilustra a percepção do autor que atuou como representante de desenvolvedores de projetos durante vários anos de implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil.

2. O autor agradece a Pedro Miguel de Almeida Gomes Antunes Sirgado pela autoria do box 1 (Repercussão do MDL nas empresas).

3. Engenheiro mecânico e administrador de empresas.

As empresas também começaram a entender a necessidade de preservação dos recursos naturais e os impactos que o mau uso desses recursos poderiam causar aos seus negócios. Um exemplo foi a preocupação de grandes empresas de refrigerantes com água que captavam para seus produtos. Quanto mais poluída as fontes de captação de água, maior eram os custos de tratamento, e muitas vezes estes inviabilizavam uma planta. Empresas de petróleo viam que as emissões de gases de processo de suas plantas afetavam a qualidade do ar das localidades onde estavam instaladas, e isso afetava a saúde das pessoas, muitas destas trabalhavam em suas plantas. Ficava cada vez mais claro que todas as ações praticadas geravam uma reação, e muitas vezes essa reação podia ser tóxica para o próprio desenvolvimento das atividades humanas.

Certa vez, dei uma palestra sobre sustentabilidade em um evento em Caxias do Sul-RS, em uma associação empresarial local; o evento foi grande e muito bem organizado, cerca de trezentas pessoas participaram. Ao final deste, fui convidado pelo presidente da associação para conversar com ele e algumas autoridades em sua sala. Essa conversa foi muito interessante, pois, no decorrer dela, o presidente falou:

Hoje, temos de ter mais responsabilidade com nossas ações e cobrar dos governantes celeridade e apoio. Se foi o tempo em que montávamos a empresa e depois chamávamos o prefeito para inauguração servindo carne de caça, e, desde que pagássemos imposto, estava tudo certo.

De forma simples, mas direta, o que esse empresário deixou claro é que as empresas têm um papel amplo e integrado com a sociedade, e que os governantes não são mais figurantes, e sim parte do processo.

A preocupação com as consequências de nossas ações foi permeando a sociedade fortemente na década de 1990, e temas ambientais ganharam relevância – como escrevi anteriormente, nessa época, estudos sobre as mudanças climáticas já estavam avançados e apontavam a necessidade de ação. Nesse contexto, a Organização das Nações Unidas (ONU) liderou novamente as discussões em busca de soluções para um problema global.

Camada de ozônio e aquecimento global são problemas que afetam o planeta como um todo; não importa se você é rico ou pobre, consciente ou não, estes impactam sua vida e não podem ser resolvidos sem a união de todos. Integrar todos é a única forma de resolver o problema, mas é preciso considerar que a responsabilidade sobre o problema não é linear como seu impacto, bem como que a colaboração para sua resolução também deve ser proporcional à capacidade e à responsabilidade. Como conseguir estruturar um mecanismo que considerasse essas peculiaridades e, ao mesmo tempo, combatesse suas causas?

Minha visão é que o Protocolo de Quioto, usando seus mecanismos de mercado, foi o grande indutor dessa nova forma de idealizar, analisar e agir.

Olhando do Brasil para fora, esse impulso de mudança veio particularmente do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O frenesi que ele causou trazendo projetos realmente inovadores e mitigadores de emissões foi a fagulha para um pensamento mais equilibrado, não somente nas grandes empresas, mas também permeando iniciativas de todos os tamanhos e setores. Seu princípio era interessante, em que se dosavam as responsabilidades conforme a capacidade de cada país e se propiciava ao mesmo tempo bônus para quem fosse eficiente e buscasse por inovações. Seus mecanismos eram autoalimentados por linhas de base que podiam mudar à medida que as tecnologias ganhavam maturidade; isso estimularia de forma constante a melhoria. Quioto gerou estímulo e necessidade de conhecimento. Profissionais jovens foram motivados a se preparar para um futuro profissional em uma economia de baixo carbono. Nessa época, eu mesmo iniciava minha carreira profissional e os estímulos eram maravilhosos; participar de projetos de MDL era a possibilidade de interagir com projetos multidisciplinares, nos quais engenharia, finanças, biologia e diversas outras ciências estavam reunidas. Abria horizontes em seu pensamento, múltiplas possibilidades. Pessoalmente, sou categórico em afirmar que a chance que tive de iniciar minha carreira mergulhado em projetos de MDL propiciou um repertório e uma bagagem que abriram caminhos múltiplos. Em 2010, usando essa bagagem, dei uma guinada em minha trajetória de trabalhos e consegui somente porque essas experiências me prepararam, não somente tecnicamente, mas também na forma como aprendia a expressar-me.

Lembro que, quando da ratificação do Protocolo de Quioto em 2005 pela Rússia, uma enxurrada de eventos sobre o tema aconteceu no Brasil; já havia muitos, mas nesse período se intensificaram, e o número de participantes era grande para eventos dessa natureza – desde alunos universitários buscando um caminho profissional, profissionais liberais, executivos, funcionários públicos, vários perfis formavam grandes plateias para entender o que estava acontecendo. Em minhas palestras, nessa época, eu gostava muito de usar uma frase que era consenso entre quem trabalhava no setor, “O Protocolo de Quioto era apenas o primeiro passo na direção correta”. O fato é que essa chance de palestrar, explicar, fazer-se entender, me estimulou. Tive oportunidade de publicar diversos artigos que me ensinaram a preparar-me, estudar que tudo o que fazemos tem impactos múltiplos e que sempre precisamos buscar olhar o todo.

O mundo demanda profissionais que olhem não somente os aspectos de suas responsabilidades de forma técnica e fria. Hoje, é difícil encontrar uma empresa no Brasil – e também em grande parte do mundo – em que a palavra sustentabilidade não faça parte de seus princípios ou objetivos, e, vou além, grande parte das empresas também destaca as questões ligadas à mitigação das mudanças climáticas. Com isso, profissionais que saibam interagir com essas questões têm espaço e valor.

Durante a primeira década do terceiro milênio, o número de empresas que buscavam projetos e alguma direção rumo à sustentabilidade era grande. Na época, eu era consultor dessa área, e a agenda de reuniões, visitas e eventos era descomunal. E o Brasil aprendeu muito com isso. Em primeiro lugar, percebeu que a diversidade de situações possibilitou a formação de profissionais capacitados no tema, alguns que, inclusive, foram exportados para outros países. Em segundo lugar, notou que a permeabilidade dos conceitos na sociedade, em que o varejo começou a preocupar-se em como levar isso ao cliente final – ou seja, a população cobrando por explicações; o nível mais importante para que iniciativas sejam bem-sucedidas.

E é nesse ponto que eu credito ao MDL sua maior importância, esse mecanismo de Quioto trouxe conceitos sobre efetivamente ser e não apenas parecer; estabeleceu uma lógica sólida de governança, ambiental e social equilibrada com o econômico; criou um mapa de boas práticas a ser percorrido; e transformou-se no trampolim para o pensamento ambiental contemporâneo no Brasil. Essa clareza e lógica facilitaram a adesão da iniciativa privada, bem como trouxeram a necessária segurança para que investimentos em prol da sustentabilidade fossem realizados, e o que vimos foram inúmeras iniciativas eclodirem. O MDL foi base para criação de programas de sustentabilidade em diversas empresas no Brasil, alguns programas foram além e se transformaram em institutos focados no tema de mudança do clima. As empresas começaram a ter o que mostrar; os meios de comunicação entenderam a necessidade do público em informar-se e acompanhar essa evolução. O ciclo ganhou vida e sua evolução, movimento próprio.

A necessidade de parametrizar e comparar iniciativas fez com que surgissem índices e iniciativas, tais como: a Global Reporting Initiative (GRI), que em tradução livre seria a Iniciativa Global de Reportar, em que o objetivo é aproximar as práticas das empresas de forma clara às suas partes interessadas; o Índice de Sustentabilidade de Dow Jones (DJIS – em inglês, Dow Jones Sustainability Index); no Brasil, o Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&BOVESPA) – atualmente B3; entre diversas outras. Além disso, prêmios foram criados por meios de comunicação, como o Prêmio Época de Mudanças Climáticas, que nos anos posteriores foi complementado e trouxe o Prêmio Época Empresa Verde, além de publicações relacionadas exclusivamente com o tema que surgiram. Além disso, a forma de lidar com a emissão de carbono foi usada como base para reciclar a forma de atuar em outras necessidades urgentes, como a água; resíduos, por exemplo. Ideias de remuneração por serviços ambientais surgiram.

A Global Reporting Initiative é uma organização internacional criada para orientar não apenas as empresas, mas também governos e organizações não governamentais (ONGs), a discutir, compreender e dar visibilidade aos impactos de

suas ações na sociedade. Com foco em meio ambiente, mudança de clima, direitos humanos e do trabalhador, corrupção, entre outras questões relevantes. Essa forma de reportar ajuda a organizar as informações de forma confiável, padronizada e destacando-se as questões relevantes.⁴ Em posse dessas informações, dois efeitos práticos são claros; a comunicação com a sociedade fica mais fluida e compreensível, mas, em minha visão, o maior ganho é a capacidade de uma empresa – de posse dessas informações – ter maior capacidade de avaliar e decidir sobre projetos, estratégias e ações a serem desenvolvidas. Em um mundo com a conectividade que alcançamos, com a rapidez que as informações fluem, toda decisão precisa ter o máximo de embasamento possível; seus impactos devem ser conhecidos na plenitude. Para criar uma reputação, leva-se anos; para destruir, minutos, e, com a variedade de premissas que afetam as decisões, ferramentas como a GRI são poderosas fontes de embasamento; criam procedimentos e guias para evitar que foquemos somente as “árvore” e comecemos a olhar toda a “floresta”.

Perenidade e fidelização são mantras administrativo e comercial, respectivamente, nas corporações. Das cem maiores empresas brasileiras em 1990, poucas figuraram nesse índice atualmente; logicamente, isso não é devido somente ao fracasso – processos de fusão e troca de marca afetam também esse indicador. Mas o que quero sinalizar com esse dado é que as marcas mudaram; isso ocorre por uma transformação em todo o ambiente de negócio, e a fidelidade e a perenidade das empresas dependem da velocidade com que estas se adaptam.

Muitas vezes, iniciativas como o Índice de Sustentabilidade Empresarial – que se propõe a criar um ambiente de investimento que atenda ao interesse da sociedade de desenvolvimento sustentável e da ética – não apresentam de saída resultados extremamente diferentes. Contudo, o tempo – medida da perenidade – demonstra que solidificam a imagem, medida da fidelização. O ISE foi criado em 2005, a partir de iniciativa financiada pela Corporação Financeira Internacional (IFC – em inglês, International Finance Corporation), que é um braço para o financiamento da iniciativa privada do Banco Mundial. A ideia foi criar uma ferramenta que propiciasse análises comparativas das *performances* das empresas com ações na Bolsa de Valores. Seus critérios basearam-se em indicadores como

eficiência econômica, equilíbrio ambiental, justiça social, governança corporativa, nível de compromisso com o desenvolvimento sustentável, equidade, transparência e prestação de contas, natureza do produto, desempenho empresarial nas dimensões econômico-financeira, social, ambiental e de mudanças climáticas (ISE).⁵

4. Fonte: Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS).

5. Disponível em: <<https://www.isebvmf.com.br/>>.

O ISE coloca como sua missão: “Apoiar os investidores na tomada de decisão de investimentos socialmente responsáveis e induzir as empresas a adotarem as melhores práticas de sustentabilidade empresarial”. Sem dúvida, novamente a intenção é comparar e destacar as melhores práticas, mas como um indicador, e não uma simples competição. O que também vemos no Dow Jones Sustainability Index. O DJSI foi o precursor desse movimento de indicar empresas que buscam criar valor aos seus acionistas no longo prazo – ou seja, com perenidade, gerindo de forma transparente e clara riscos associados a suas operações do ponto de vista econômico, ambiental e social. Empresas que se atentam a esse olhar dos investidores, longo prazo, sabem que é imprescindível fidelizar.

Seguindo essa lógica de criar cada vez mais processos que visam ampliar a capacidade das empresas em discutir internamente e com o público externo suas práticas e sua capacidade de reduzir seus impactos, o MDL foi visto por vários executivos e empresários como uma ferramenta importante para a indução das discussões. Por muitos anos, as questões ambientais e sociais eram vistas apenas como um centro de custo, sendo sempre alvo de certa discriminação corporativa. O mecanismo ajudou a mudar essa visão: a possibilidade de valorizar essas ações e o reconhecimento dado pela sociedade a tais iniciativas viraram o jogo, o que se via eram cada vez mais profissionais focados em buscar ligações de projetos e atividades das empresas com a sustentabilidade e a redução de emissões. Esse movimento potencializou a expansão do tema no Brasil.

Além das ações voltadas ao MDL, também ações de neutralidade de carbono começaram a ganhar vida e ser valorizadas. Vejo que a questão do carbono no início do terceiro milênio fomentou a criatividade, mudou a forma como pensávamos e valorizávamos; tudo isso em conexão com novos modelos financeiros e de valor. O carbono ensinou-me a valorar o intangível. Ou seja, deixamos de olhar somente a operação, mas observamos a cadeia de valor total.

Imagine que o crédito de carbono era valorizado quase como uma *commodity*; contudo, era um produto que você ganhava mais quando produzia menos – ou seja, inverso de uma *commodity* normal. Literalmente – brincávamos – fazíamos *trade* de vento. E com mecanismos interessantes, nos quais contratos tinham complexidade de valorização por questões intangíveis, como apoio a comunidades locais e outras ações que poderiam diferenciar os projetos.

Na época, projetos como os das empresas Sadia, Energias de Portugal (EDP) e Arcelor buscavam integrar não somente suas cadeias de valor, mas também a comunidade e o meio ambiente em suas ações. No caso da Sadia, esta transformou uma ameaça em estratégia de seu negócio – com um estímulo aos seus integrados – e ainda agregou valor à sua marca, trouxe exposição positiva e *status*, tanto que, na época, seus concorrentes correram para desenvolver propostas semelhantes.

A Arcelor buscou em projetos semelhantes vantagens competitivas, e um amplo projeto de carbono envolvendo substituição de coque por carvão vegetal foi desenvolvido, buscando reduzir os custos de obtenção do combustível e integrando a sociedade local ao processo. Era um projeto desafiador, mas este uniu a empresa inteira, criou ambientes sadios de discussão e estimulou a busca de soluções. Na EDP, não foi diferente; essa empresa usou os benefícios do carbono para acelerar projetos necessários, como interligar o Porto Murtinho-MS ao sistema elétrico interligado, apoiar e integrar as comunidades locais em seus projetos de *pequenas centrais hidrelétricas* (PCHs), entre outras ações. O valor agregado e percebido dessas ações pelos líderes dessas empresas era tão grande que propiciou o surgimento de corpos operacionais; por exemplo, o Instituto EDP (box 1). Essas experiências não são os únicos *cases* de sucesso; muitos outros obtiveram suas diferenciações e foram importantes à época.

BOX 1

Repercussão do MDL em empresas

A EDP Brasil acompanhou todo o processo que conduziu à adoção da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança Global do Clima na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio-92) e, na sequência, ao Protocolo de Quioto, com todo o seu quadro de desafios e oportunidades.

De pronto, entendemos os mecanismos de flexibilidade como uma potencial ferramenta para estimular os agentes a irem além do *business-as-usual* em suas práticas, com vistas à redução de emissões. Assim, em meados de 2006, a EDP Brasil começou olhando para o MDL com particular atenção; procurou, desde logo, uma conexão verdadeira e intrínseca com o conceito de desenvolvimento sustentável.

À época, com o apoio da PricewaterhouseCoopers (PwC), refletimos como as receitas provenientes da venda dos créditos de carbono poderiam reverter para iniciativas de caráter socioambiental, de maneira estruturada e continuada e administradas de forma profissional. Nasceu então o Instituto EDP, que se transformou em uma verdadeira plataforma social, ambiental e cultural para todas as empresas da EDP no Brasil.

Ao final, nem tudo decorreu como planejado; a forte retração do valor das reduções certificadas de emissões (RCEs ou CERs) colocou ao Instituto EDP novos desafios em termos de financiamento. Mas a semente havia sido lançada graças ao contexto proporcionado pelo MDL; e o Instituto EDP completou dez anos de funcionamento, com investimentos de cerca R\$ 100 milhões, que beneficiaram mais de 3 milhões de brasileiros. O MDL faz parte considerável dessa história.

Assim, a EDP está fazendo sua longa história no mercado brasileiro, que se iniciou vinte anos atrás, com uma ligação muito forte com as energias renováveis. A preocupação do Grupo EDP com o desenvolvimento sustentável faz com que a companhia esteja, permanentemente, atenta às melhores práticas e novas tendências como forma de construir e reforçar suas relações com todas as partes interessadas.

Elaboração de Pedro Miguel de Almeida Gomes Antunes Sirgado.

Até mesmo fora de projetos de carbono no âmbito do MDL, uma série de ações foram tomadas, como empresas que ajudavam na gestão de frotas e combustível. Essas companhias criaram sistemas simples e inteligentes para melhor controlar o consumo de seus clientes e estimular os usuários por perfis menos impactantes, e isso foi amplamente usado como diferencial competitivo em vendas.

Novos negócios surgiram e superaram barreiras, como o caso do *courier* verde ou carbono zero. Entregas de bicicleta começaram a ser normais, e, apesar de algumas vezes o tempo ser maior que o regular, empresas aprenderam a ver vantagens maiores – ou seja, analisar não somente um indicador, mas também balancear as vantagens com proporções e considerações novas. A sociedade como um todo começou a exigir produtos com apelo de sustentabilidade; cafeterias com produtos ambiental e socialmente corretos ganharam clientes fiéis; lojas de produtos orgânicos e sustentáveis surgiram com consumidores cativos.

Creditar toda essa evolução somente ao MDL talvez seja demais, mas é nítida a capacidade que esse mecanismo trouxe aos brasileiros e ao mundo de olhar os negócios de forma diferenciada e preparar massa crítica.

Mas o mercado de carbono após a Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas de Copenhague – ou XV Conferência das Partes (COP 15) – sofreu um baque forte; em um mercado predominantemente capitalista, para gerar-se interesse, deve-se criar riqueza. A capacidade que Quioto e as mudanças climáticas de chamar a atenção da população, leia-se também eleitores, fez com que se alertassem os políticos. Em Copenhague, vimos um festival de política, não somente no Brasil, mas também no mundo todo, mas me atendo ao exemplo brasileiro, pois é o mais importante para nós. Durante a Conferência do Clima de Copenhague, vimos uma enxurrada de pré-candidatos a Presidência da República desfilar nos corredores da COP buscando holofotes e microfones. Infelizmente, a procura de promoção pessoal superou em muito a do entendimento sobre as necessidades do planeta e de nossa comunidade; fomos vítimas de frases simplesmente desproporcionais, como: “O meio ambiente atrapalha o desenvolvimento sustentável”. Triste escutar isso, mas pior ainda pensar que a autora dessa frase era a líder da delegação brasileira.

Esse interesse súbito da política em um tema técnico como as mudanças climáticas infelizmente guinou o caminho do substituto do Protocolo de Quioto. Se buscamos relevância, temos de seguir pelo caminho que conhecemos, e assim fizeram os políticos. Não desdenho da relevância da política e dos políticos, são de grande importância em qualquer cenário desde os primórdios da humanidade; contudo, é como um experiente mecânico tentar fazer um remendo na sua válvula do coração; a probabilidade de dar errado é quase certa. E isso que vimos, de Copenhague até Paris em 2015, ficamos em um limbo; muitas vezes culpando crises econômicas, mas na verdade o que faltou não foi dinheiro, faltou clareza no caminho a seguir-se. A solução levada a Paris e que tentamos implementar hoje é a única que todo político conhece; passa por regulação e controle estatal, e aí está o erro, pois os Estados-nação têm fronteiras muito bem delimitadas.

A riqueza e os benefícios não alcançam a todos ao mesmo tempo; para Angus Deaton, prêmio Nobel de economia, isso prova que não há solução única nem uniforme. Governos não têm flexibilidade nem devem ter, estes precisam seguir regras. Com isso, precisamos buscar soluções que abram caminhos diversos para convergir de forma contínua. Não existe para problemas globais uma rodovia de mão única que dê vazão a todos e a todas as diferenças. Caminhos certos não existem; vivemos em uma realidade em que o leque de opção é cada vez mais diverso. Políticos e governantes não têm como opção o erro; então, às vezes é melhor postergar e tornar morosas as ações do que errar. A ciência, por sua vez, é um jogo de tentativas, no qual temos erros em busca do acerto, em que a experiência e os experimentos fluem em direção da melhoria contínua. Isso é sustentabilidade; com isso, é certo que deixar na mão do Estado a busca de soluções para o aquecimento global é condição fadada ao fracasso.

Críticos poderão dizer que a falta de um rumo comum pode retardar a solução, mas existe solução única? Amartya Sen, autor do livro a *Desigualdade Reexaminada* (Sen, 2001), afirma que, até mesmo entre os que acreditam na necessidade de igualdade, existem muitas divergências no que precisa ser equalizado.

A vida oferece a todos múltiplas possibilidades; não somente aos humanos, mas também à natureza. A evolução às vezes é brutal, mas o que seríamos sem nossa capacidade de adaptar-se?

Como um pequeno texto popular, cujo autor desconheço,

Aprendi que nem tudo são flores, nem todos os dias têm sol. Mas não há tristeza que não passe, nem felicidade que dure para sempre. Os dias nublados vão vir, as flores vão murchar, mas depois a primavera certamente vai chegar! Um dia, eu descobri que a vida vale a pena ser vivida e aproveitada ao máximo, independente das circunstâncias. Sempre haverá um novo dia, uma nova chance, um novo amor, uma nova oportunidade (...) Mas a vida, essa é única!

O fato é que, todas as vezes que tentamos imprimir determinada visão de certo e errado para fora de nosso *habitat*, ficamos fadados ao erro em certo momento; somente a relatividade é certa – ou seja, o que funciona para nós pode não ser o melhor para o outro. A única certeza que temos é a da inflexibilidade do tempo e que cada minuto que passa perdemos a chance de agir.

A beleza da estrutura do Protocolo de Quioto é que esta permitia que cada um criasse sua solução e a única obrigação é que a solução apresentada necessariamente contribuisse. Ou seja, a linha de base era um fator importante para que as melhorias fossem medidas, e que os acertos em prol do clima não prejudicassem o entorno. A plasticidade desse conceito é perfeita, da liberdade à criação, ao desenvolvimento, faz-nos usar o tempo em prol de soluções, e não da rigidez de leis e regras.

Sou um otimista quando penso na capacidade humana de achar caminhos e de entender as particularidades de cada ambiente. Sei muito bem também que a rigidez da certeza em algo absoluto é importante para determinadas pessoas e comunidades. Isso faz parte da natureza humana e ajuda homens a acreditar e lutar cegamente; do contrário, importantes avanços não seriam alcançados. Entretanto, vejo sempre que ações dessa forma precisam de solos específicos para crescer – ou seja, têm fronteiras.

A necessidade de fazer algo não pode passar por cima da necessidade de entender o que precisa ser feito.

Acredito que, com o intuito de ajudar no desenvolvimento do mercado de carbono e facilitar o diálogo, foi criada a Associação Brasileira das Empresas do Mercado de Carbono (ABEMC); a ideia era boa e visava facilitar o diálogo entre quem desenvolvia projetos e o governo, que era responsável por regular as iniciativas. Esse modelo era, em minha opinião, perfeito. Mas como antecipei anteriormente, acredito que a importância fez com que este sucumbisse ao temor do novo.

Infelizmente, a burocratização do combate às mudanças climáticas já nos consumiu nove preciosos anos, pois, em minha opinião, o fracasso maquiado de Copenhague assassinou uma das melhores tentativas de integração que o planeta já conheceu: o Protocolo de Quioto e seus mecanismos.

Mas, como nada é absoluto, acredito que as portas para esse caminho ainda estão abertas, e as experiências reunidas neste livro podem ajudar-nos a reestabelecer as experiências positivas e consertar as negativas. Vinte anos nos separam da Conferência de Quioto; pouco tempo pensando em história, mas muito tempo quando olhamos nossas metas para o futuro.

E, pensando na agilidade e na pluralidade de soluções necessárias para combater o aquecimento global, vejo que integrar, como propunha Quioto, as pessoas às soluções, sejam cientistas, empresários, executivos e inventores, é a melhor forma de atingirmos a convergência de uma sociedade socioeconômica e ambientalmente equilibrada.

REFERÊNCIA

SEN, A. K. **Desigualdade reexaminada**. Tradução de Ricardo Doninelli Mendes. Rio de Janeiro: Record, 2001.

CAPÍTULO 10

Evolução regulatória-institucional do MDL e perspectivas futuras¹

Maria Bernadete Gomes Pereira Sarmiento Gutierrez²

1 INTRODUÇÃO

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) tem tido um papel importante no financiamento de projetos que contribuem para o desenvolvimento sustentável de países em desenvolvimento. Entretanto, a utilização desse mecanismo foi limitada pelos elevados custos de transação, refletindo-se num mercado de créditos de carbono gerados por projetos MDL abaixo do seu potencial. Este reconhecimento originou negociações internacionais entre países no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC) para reformar o MDL, tornando-o mais eficaz e eficiente no alcance de seu objetivo principal de promover o desenvolvimento sustentável de países beneficiários. Neste contexto, surgiu o MDL programático, com o objetivo de ampliar as possibilidades de financiamento de projetos e de políticas capazes de promover o desenvolvimento sustentável ao mesmo tempo que reduzem a emissão de gases efeito estufa (GEEs).

Apesar dos elevados custos de transação, o MDL tem sido capaz de gerar mais de 1,9 bilhão de Reduções Certificadas de Emissão (RCE),³ até maio de 2018, o que tem atraído investimentos do setor privado nos países em desenvolvimento e contribuído para os objetivos do seu desenvolvimento sustentável, dado o seu caráter voluntário. Durante seus dois períodos de compromisso iniciais, os quais abarcam 2005-2020, a estrutura regulatória institucional apresentou uma evolução importante, com a ampliação setorial e a sua simplificação por meio do MDL programático e a padronização de metodologias de análise. Estes elevados custos de transação, apesar de terem sido um fator de limitação à sua expansão, também garantiram uma elevada qualidade de certificação, uma vez que a integridade ambiental dos projetos e programas goza da mais elevada credibilidade.

1. Nota dos organizadores: é válido assinalar que a autora reflete neste texto entendimentos por ela trazidos sobre o MDL também em outras publicações. Para consultar contribuições anteriores da autora, ver Gutierrez (2009; 2010).

2. Engenheira Pesquisadora do Ipea.

3. Informação disponível em: <<https://bit.ly/2Mq4ah5>>.

Pode-se afirmar que o MDL se constitui num instrumento de certificação de ações efetivas de implementação de mitigação em países em desenvolvimento de uma forma transparente, verificável e independente, uma vez que atende a todos os critérios do tipo monitoramento, reporte e cerificação (MRV, da sigla em inglês). Portanto, seu potencial de utilização como mecanismo de certificação, num contexto de financiamento para a mitigação de GEEs baseado em resultados verificáveis (*results-based climate finance*), é bastante elevado, aplicando-se tanto aos compromissos nacionais dos países no âmbito do Acordo de Paris quanto preparando-se para os canais financeiros que estão sendo implementados, como o Fundo Verde de Financiamento, ou Green Climate Fund (GCF), para assistir os países em desenvolvimento. De fato, a discussão de estabelecer uma conexão entre o MDL e os canais de financiamento no âmbito da CQNUMC já está presente na agenda das Conferências das Partes na Qualidade de Reunião das Partes do Protocolo de Quioto (COP/MOP).

Este capítulo segue a seguinte estrutura. Inicialmente, procede-se a resgatar as origens do MDL e seu papel importante na criação de um mercado de carbono (seção 2). Os elevados custos de transação intrínsecos ao processo de certificação de créditos de carbono gerados por projetos MDL são a seguir destacados. Sugere-se também que esta etapa de custos de transação elevados foi necessária para garantir a integridade ambiental dos projetos. Procede-se à divulgação dos principais resultados de pesquisa sobre os custos de transação de projetos MDL no Brasil (seção 3). Finalmente, as perspectivas de utilização futura da infraestrutura criada pelo MDL são apontadas na seção 4, na qual também são apresentadas as principais conclusões, em particular, como o mecanismo de certificação de ações de mitigação dos países em desenvolvimento estabelecidas pelo Acordo de Paris, em particular o Brasil, para obter apoio financeiro internacional.

2 O PROTOCOLO DE QUIOTO E O MDL

A entrada em vigor do Protocolo de Quioto, em 2005, lançou as bases para um mercado global de carbono, constituído por diferentes mercados regionais ou nacionais, assim como mecanismos de projetos redutores de emissões do tipo MDL ou implementação conjunta (IC). Os diferentes mercados divergem em vários aspectos, entre os quais destacam-se tamanho, características de concepção, abrangências setoriais e geográficas e natureza, podendo ser voluntários ou não. Alguns destes mercados foram criados com o objetivo de atender a compromissos de redução de emissões negociados no Protocolo de Quioto, em que se insere o MDL, enquanto outros são de natureza voluntária, como o *Chicago climate exchange* (CCX), que operou entre 2003 e 2010. A proliferação recente de iniciativas nacionais ou regionais, no sentido de criação de mercados de carbono, atesta a elevada prioridade política dada a este instrumento, como reconhecimento das suas vantagens de eficiência econômica e de instrumento indutor da inovação tecnológica (World Bank, 2016).

Por um lado, o mercado de carbono negocia dois tipos de ativos: *i)* licenças de emissão alocadas num regime de metas e negociação (*cap and trade*) do Protocolo de Quioto; e *ii)* reduções de emissões baseadas em projetos que incluem o MDL e a IC. Por outro lado, de forma sintética, pode-se dizer que o mercado de carbono se encontra dividido em dois segmentos: *i)* Quioto, liderado pela União Europeia; e *ii)* não Quioto, com a liderança dos Estados Unidos.

Apesar de algumas iniciativas já existentes, como o CCX, pode-se dizer que o mercado de carbono foi estabelecido de forma consolidada, com o surgimento dos mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto. Surgem dois segmentos no mercado de carbono: o comércio de licenças de emissão e o comércio de crédito de redução, gerados por projetos redutores. O primeiro, como vimos, ocorre quando países do anexo I⁴ ultrapassam sua meta e comercializam este excesso como licenças de emissão para outros países anexo I. A “moeda” utilizada para tal é a Assigned Amount Unit (AAU). O segundo segmento se origina dos mecanismos MDL e IC. As respectivas moedas são a RCE e a Unidade de Redução de Emissão (URE). Note que, neste último caso, enquanto não ocorrer a certificação final da redução gerada por projetos pela Organização das Nações Unidas (ONU), o conceito relevante será o ERU.

Vale lembrar que o mercado de carbono é, portanto, um universo que engloba diversas transações por meio das quais volumes de reduções de emissões de GEEs são comercializados, e diferencia-se em relação a tamanho, formato e regulamentação. As informações sobre este mercado são limitadas, e nele muitas das transações ocorrem de forma estritamente privada, não sendo obrigatória a publicação dos termos de cada acordo, em particular dos preços e volumes de reduções de GEEs.

3 MDL E ASPECTOS INSTITUCIONAIS: ELEVADOS CUSTOS DE TRANSAÇÃO

3.1 Aspectos institucionais gerais

Os custos de transação, no contexto do Protocolo de Quioto, se definem como todos aqueles incorridos para completar a emissão das RCEs. Basicamente, três são as fontes geradoras dos custos de transação: *i)* a preparação de documentos; *ii)* a validação e certificação pelas Entidades Operacionais Designadas (EOD), incluindo custos de monitoramento; e *iii)* custos cobrados pelo Conselho Executivo do MDL e do país anfitrião (Cepal, 2004).

Em 2003, portanto antes de o Protocolo de Quioto vigorar, estimativas do Banco Mundial indicavam um valor médio de US\$ 270 mil, referentes aos custos de um projeto somente para cumprir os requerimentos técnico-burocráticos do MDL.

4. Os países pertencentes ao anexo I são aqueles com metas de redução nas suas emissões e os não anexo I não têm metas de redução.

Até mesmo para os projetos de pequena escala,⁵ sujeitos a uma análise simplificada, estimativas similares do Banco Mundial apontavam um valor, à época, de US\$ 110 mil, contribuindo para reduzir a rentabilidade econômico-financeira dos projetos MDL (OCDE, 2004). Isto constitui uma verdadeira barreira financeira para muitos projetos, principalmente num contexto de inexistência de fontes específicas de financiamento de capital ou que não estão sendo apoiados por um fundo de carbono.

Levantamento conduzido por Limiro (2009),⁶ *apud* Souza *et al.* (2012), demonstrou que os custos de transação permaneceram elevados mesmo após a implantação do MDL e variaram, em 2009, entre US\$ 60 mil e US\$ 205 mil, em função da escala do projeto e necessidade, ou não, de proposição de nova metodologia. Em 2011, portanto ao final do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, mesmo com a intensificação dos pedidos de registro de projetos, os custos de preparação dos projetos MDL era de, em média, US\$ 200 mil, excluindo aqueles decorrentes da proposição de novas metodologias – US\$ 125 mil, custos estes que não poderiam ser negligenciados, dependendo da quantidade de RCEs geradas pelos projetos (Ambrosi, 2011).

Muitas vezes, os fundos de carbono e outros intermediários assumem os custos de transação, para depois recuperá-los com a venda das RCEs. A expectativa inicial de que os custos de transação se reduzissem com um maior número de projetos MDL viu-se parcialmente não atendida, devido ao grau de rejeição, pelo Conselho Executivo do MDL, de muitas metodologias de linha de base e processos de monitoramento, que já tinham sido aprovados por entidades operacionais designadas. O efeito dos custos de transação é aumentar significativamente os custos de um projeto MDL potencial, assim como reduzir a oferta, considerando que muitos projetos não saem do papel pelos custos de transação.

O efeito mais negativo da presença de custos de transação é privilegiar projetos de grande envergadura, capazes de potencialmente gerar um volume elevado de RCEs e manter uma rentabilidade econômico-financeira líquida destes custos. Em particular, projetos relacionados à geração elétrica e captura de metano, destruição de hidrofluorcarbono (HFC), além de outros, são do tipo que tendem a manter uma rentabilidade econômica no contexto das regras do MDL. Os projetos mais penalizados pelos custos de transação, sem dúvida, são os de pequena escala, que, muitas vezes, não poderão gerar RCEs suficientes para cobri-los.

Deve-se acrescentar que os custos de transação se somam ao grau de risco de que as reduções de emissões sejam certificadas. A comercialização da grande parte

5. A COP-8 definiu modalidades e procedimentos simplificados para projetos MDLs classificados de pequena escala: *i)* energia renovável com capacidade máxima de 15 MW; *ii)* eficiência energética até o equivalente a 15 GWh; e *iii)* outros projetos redutores de emissões de GEES até 15 t de dióxido de carbono equivalente (KtCO₂e).

6. LIMIRO, D. *Créditos de carbono: Protocolo de Kyoto e projetos de MDL*. Curitiba: Juruá Editora, 2009.

das reduções, isto é, unidades URE e não RCE, ocorre num contexto de incerteza quanto à certificação final dessas reduções de emissões, portanto, afetando diretamente o lado da receita esperada dos projetos, tanto pelo lado do volume como pelo do preço dos créditos de carbono. Outros riscos não menos importantes incluem os tradicionais, associados à implementação do projeto e a seu êxito, e os tecnológicos, econômicos e políticos. Além dos custos de transação já mencionados, a presença do risco em todos estes níveis tende a ser fonte de custos adicionais, o que reduz a rentabilidade potencial do MDL (Janssen, 2001). Destaca-se, inclusive, o possível resultado de o projeto não ser realizado, o que, entretanto, não eliminaria os custos mencionados.

3.2 Aspectos institucionais no Brasil

A responsável pela avaliação dos projetos MDL no Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGG), que é a nossa Autoridade Nacional Designada (AND) e responsável pela implementação do Protocolo de Quioto em nível nacional. No processo de análise, os seguintes aspectos são considerados: participação voluntária por cada parte envolvida, documento de concepção de projeto (DCP), relatório de validação e contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável do país. Este último engloba cinco critérios: distribuição de renda, sustentabilidade ambiental local, desenvolvimento das condições de trabalho e geração líquida de emprego, capacitação e desenvolvimento tecnológico e integração regional e articulação com outros setores. No Brasil, o processo de MDL tem certificado tanto atividades de projeto quanto programa de atividades (PoA).⁷

Para que um projeto resulte em RCE, as atividades de projetos e os PoAs devem, necessariamente, passar pelas sete etapas do ciclo do projeto, a saber: desenvolvimento do DCP, validação, aprovação nacional, registro, monitoramento, verificação e emissão das RCEs.

No Brasil, o processo de análise de viabilidade dos projetos é bastante rigoroso, compatível com a busca da integridade ambiental como objetivo de máxima importância. Este processo gera elevados custos de transação, tanto na fase da análise do DCP quanto depois da sua aprovação, e requer estar efetivamente em funcionamento, já que é necessário verificar se as reduções de emissões estão efetivamente ocorrendo de acordo com as estimativas inicialmente propostas. Na verdade, estes elevados custos foram necessários para garantir a integridade ambiental dos projetos e seu alinhamento com os objetivos do desenvolvimento sustentável brasileiro. Como afirmam Miguez *et al.* (2010), o processo de aprova-

7. Atividade de projeto é uma ação com o objetivo de reduzir emissões de GEEs e programa de atividades constitui um programa que engloba diversas atividades programáticas (CPA) com o mesmo fim.

ção brasileiro é considerado exemplar e seguro pelos investidores, o que garantiu um valor adicional aos projetos brasileiros pela redução do risco regulatório no âmbito internacional.

Pesquisa elaborada por Godoy (2013) busca responder à questão sobre os custos de transação inerentes ao MDL terem exercido um impacto negativo para desenvolver um projeto MDL no Brasil. O universo investigado, e incluído nesta pesquisa, equivale a 89 empresas com projetos de MDL implantados no Brasil e que já tiveram certificados emitidos até março de 2009. Desses projetos de MDL, distribuídos em onze setores, 41 responderam à pesquisa, o que corresponde a 46% de respostas sobre o total de questionários enviados.⁸

Os custos de transação incluídos na pesquisa foram separados em custos *ex ante*, anteriores à efetiva implantação de um projeto, e custos *ex post*, ocorridos depois da sua implantação. Os do tipo *ex ante* incluem custos de informação, custos de intermediários e outros custos – com destaque para aqueles decorrentes do tempo gasto entre a preparação do projeto e sua implantação –, além dos custos de elaboração dos contratos para garantir a compra dos créditos de carbono, já que este é um mercado de balcão. Os custos *ex post* são basicamente associados aos custos de monitoramento.

As principais conclusões da pesquisa apontam o seguinte: *i*) o objetivo mais importante do MDL é a busca das melhorias ambientais, ainda que a possibilidade de venda das RCEs tenha sido um estímulo relevante; *ii*) os custos de negociação da venda das RCEs se situam dentro da razoabilidade, com as consultorias contratadas desempenhando o papel de intermediários entre compradores e vendedores; *iii*) a complexidade intrínseca do processo de MDL em todas as suas etapas levou as empresas à necessidade de contratar consultorias privadas; *iv*) a necessidade de melhorar o quadro institucional, em que há grande insatisfação com as EODs e o Comitê Executivo do MDL, o que conferiu maior transparência e celeridade às decisões; *v*) a insegurança sobre o futuro do MDL naquele momento; e *vi*) elevadas taxas de registro e auditoria, que, muitas vezes, superam o ganho com a venda das RCEs.

Inequivelmente, os resultados da pesquisa apontam que os custos de transação intrínsecos à aprovação dos projetos MDL podem atuar como uma barreira. Trata-se de um arcabouço institucional extremamente complexo, com aspectos regulatórios nacionais e internacionais rigorosos e em constante mutação, e o seu atendimento consome recursos financeiros elevados e de tempo, o que, muitas vezes, torna-se um impedimento ao acesso de pequenas e médias empresas ao MDL. Destaca-se, entretanto, o alcance da integridade ambiental, para a qual, sem dúvida,

8. Para mais detalhes, ver Godoy (2013).

da, a certificação de um projeto MDL é um selo de qualidade ambiental do mais elevado padrão não só de forma local, mas principalmente internacional, aspecto este de elevada importância.

Atento à presença dos custos de transação, o Comitê Executivo do MDL criou o MDL programático, por meio do qual diversos projetos com características comuns podem ser agrupados para que seja feita a gestão do processo de forma unificada, reduzindo significativamente os custos de transação – PoA, já definido anteriormente. Outra iniciativa importante deste comitê é a busca sistemática da simplificação e consolidação das metodologias.

4 CONCLUSÕES: APORTE INSTITUCIONAL DO MDL NA CNUMC E PARA O GOVERNO BRASILEIRO

Apesar do fim do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto e da não ratificação de seu segundo período⁹ de compromisso pelas partes da convenção, de maneira suficiente para que passasse a vigorar, seu legado pode e deve ser utilizado como instrumento importante na implementação das políticas de desenvolvimento sustentável, com vistas ao combate das mudanças climáticas. Apesar do momento negativo vivido pelo MDL, em que a demanda tende a ser nula, exceto pela existência de algumas agências multilaterais e apoiadores filantropos, ainda assim o MDL se constitui num instrumento único como processo de certificação de redução de gases GEEs, mediante projetos e programa de atividades em países em desenvolvimento, e goza da mais elevada credibilidade.

A complexa estrutura regulatória-institucional criada a partir do MDL, com vários níveis de governança nacionais e internacional interagindo, constituiu-se num processo de aprendizado muito frutífero para os diferentes agentes envolvidos no processo. Apesar das limitações intrínsecas dadas pelos custos de transação, que limitaram expressivamente a utilização do MDL – custos estes necessários numa primeira instância –, a evolução desta estrutura foi positiva, e iniciativas importantes foram tomadas para a redução destes custos, em particular a possibilidade do PoA. É relevante, mais uma vez, destacar a importância da questão da integridade ambiental dos projetos MDL, garantida pelo processo em si, a partir deste marco de governança sustentável e potencialmente utilizável em outros contextos de políticas de mudança climática.

Como Lutken (2016) bem aponta, o MDL ainda se constitui no único instrumento capaz de prover fluxos de caixa de forma significativa para investimentos com benefícios de reduções de emissões de GEEs. Com a cessação do MDL próxima, este fluxo deixará de existir, e projetos redutores de emissões correm

9. Para mais informações acerca da continuidade do Protocolo de Quioto e a ratificação de futuros acordos do clima, ver capítulo 3 (nota dos organizadores).

o risco de não ter acesso a fontes específicas de financiamento. Acertadamente, de acordo com o autor, somente mecanismos de mercado não são suficientes para prover financiamento para reduções de emissões ainda não comprovadamente certificadas: duas propostas concretas são apresentadas, com vistas a proverem capital inicial a projetos redutores de emissões. A primeira propõe a securitização das reduções de emissões ainda não certificadas e a segunda estabelece um valor definido para as RCEs a serem certificadas (Lutken, 2016). Ambas as propostas visam garantir capital inicial para projetos do tipo MDL, antes da certificação das RCEs.

O MDL criou uma infraestrutura institucional regulatória de elevada credibilidade, com capacidades para mensurar, reportar e verificar resultados do processo de redução de emissões no âmbito de projeto e de programas. Com o avanço das negociações sobre futuros mecanismos, alternativas existem para a utilização desta infraestrutura em várias instâncias de políticas relacionadas ao combate às mudanças do clima.

Com esse reconhecimento, na XI Conferência das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas (CMP-11), ocorrida em dezembro de 2015, em Paris, por ocasião da COP-21, o Comitê Executivo do MDL foi convidado a mapear novas possibilidades de utilização da infraestrutura criada a partir do MDL no contexto de potenciais canais de financiamento que surgem no âmbito da CQNUMC. O Comitê Executivo do MDL (2016) identificou várias instâncias nas quais a infraestrutura do MDL poderia ser um veículo para:

- prover um leque de oportunidades de ações e projetos redutores de GEEs para os canais de financiamento específicos, com o objetivo expresso de mitigação que seja verificável;
- prover opções flexíveis para cumprir com compromissos de reduções de emissões em contextos diferentes (acordos de aviação comercial, por exemplo); e
- apontar várias possibilidades de que agentes diversos (empresas, cidades, entidades internacionais etc.) possam compensar emissões de forma voluntária.

O Fundo Verde de Financiamento, criado no âmbito da CQNUMC para apoiar países em desenvolvimento nos seus esforços de adaptação e mitigação, tem como objetivo principal apoiar projetos, programas e políticas, e o faz por meio das janelas de financiamento temáticas, com a expectativa de que o volume de financiamento alcance US\$ 100 bilhões anuais em 2020. Seria uma consequência natural a combinação do GCF com a infraestrutura do MDL, como tem sido preconizado (Mikolajczyk *et al.*, 2016).

Por sua vez, o Acordo de Paris se constitui em um marco legal global que fortalece a resposta à ameaça constituída pelas mudanças climáticas, assentando-se na experiência acumulada pela CQNUMC ao longo desses anos. Para alcançar seu objetivo de manter a elevação da temperatura média, se possível, abaixo de 1,5º C, o acordo prevê a necessidade da rápida implementação de ações mitigadoras de forma urgente. A ampliação do mercado de carbono e o fortalecimento de instituições financeiras para aumentar o financiamento e possibilitar a transição para uma economia de baixo carbono são pontos centrais neste acordo, e servem de base para o mecanismo futuro estabelecido pelo art. 6.4 do Acordo de Paris. Há que se destacar que mais da metade das *nationally determined contributions* (NDCs) submetidas reconhecem a importância de mecanismos de mercado, por meio de esquemas de emissão internacionais, regionais e domésticos, incluindo o MDL como complementar às suas ações nacionais de mitigação, considerando a vantagem de maior eficiência e menor custo alcançados.

A NDC brasileira estabelece a redução de 37% das emissões de GEEs até 2025, além de uma indicação de redução de 43% das emissões nacionais até 2030, com base nos níveis registrados em 2005. A estratégia de assegurar a flexibilidade à implementação nacional fundamentou a sua elaboração, haja vista que não foi detalhada por políticas e setores específicos. Há que se destacar que a NDC brasileira é compatível e complementa os objetivos dados pela Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), formalizada pela Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, e regulamentada pelo Decreto Presidencial nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010, abarcando o período 2005-2020. No rol de desafios associados ao cumprimento das metas da NDC, estão também aqueles relacionados ao desenvolvimento de uma estratégia para o seu financiamento e aos aspectos institucionais de sua implementação, apesar de não haver condicionalidade quanto ao apoio financeiro internacional. O Brasil se posiciona de forma aberta à utilização de mecanismos financeiros da CQNUMC para possivelmente receber suporte de países desenvolvidos, com o objetivo de gerar benefícios (Pretendida..., 2015).

Nesse contexto, o MDL emerge como um instrumento poderoso, capaz de atestar/certificar ações mitigadoras nos diferentes países que assinaram o Acordo de Paris, de forma transparente, verificável e independente, em particular para os países em desenvolvimento. Seu potencial como marco MRV provê uma base importante para canalizar financiamento para ações potencialmente enquadráveis no GCF. Além disso, o Acordo de Paris também estabelece que as ações/contribuições nacionais de mitigação sejam reportadas de maneira transparente e comparável, o que torna a infraestrutura criada pelo MDL adequada ao processo MRV também dos países desenvolvidos.

REFERÊNCIAS

- AMBROSI, P. **How to keep momentum up in carbon markets?** Washington: World Bank, 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2MXLM0c>>.
- CDM – CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. **Concept note** – options for using the CDM as a tool for other uses. UNFCCC, 2016.
- CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. **El mercado de carbono en América Latina y el Caribe**: balance y perspectivas. Santiago: Cepal, 2004. (Série Medio Ambiente y Desarrollo, n. 83).
- GODOY, S. G. M. Projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa: desempenho e custos de transação. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 48, n. 2, p. 310-326, 2013.
- GUTIERREZ, M. B. G. P. S. **Perspectivas para o desenvolvimento sustentável brasileiro**. Brasília: Ipea, 2009. (Texto para Discussão, n. 1443). Disponível em: <<https://bit.ly/2lAr624>>.
- _____. Do MDL às NAMAs: perspectivas para o financiamento do desenvolvimento sustentável brasileiro. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Brasília, n. 4, jul. 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2lyEBPN>>.
- JANSSEN, J. **Risk management of investments in JI and CDM projects**. Bamberg: [s.n.], 2001.
- LUTKEN, S. **The clean development mechanism re-engineered**. UNEP DTU, fev. 2016. (Low Carbon Development Working Paper, n. 12).
- MIGUEZ, J. D G. et al. O Protocolo de Quioto e sua regulamentação no Brasil. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Brasília, n. 4, jul. 2010. Disponível em: <<https://goo.gl/URCb4A>>.
- MIKOLAJCZYK, S. et al. Why linking the CDM with the GCF is a good idea. **Carbon Mechanism Review**, 2016.
- OCDE–ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Taking stock of progress under the CDM**. Paris: OCDE, 2004.
- _____. **Sectoral crediting mechanisms for greenhouse gas mitigation: institutional and operational issues**. Paris, France: OCDE, 2006.
- PRETENDIDA contribuição nacionalmente determinada para consecução do objetivo da CQNUMC. **MRE**, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/1onv2ui>>.

SARAMIEGO, J.; FIGUERES, C. Evolving to a sector-based clean development mechanism. In: BAUMERT, K. A. et al. (Eds.). **Building on the Kyoto Protocol: options for protecting the climate.** Washington: WRI, 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/T3Sr3S>>.

SCHMIDT, J. et al. **Sector-based greenhouse gas emissions reduction approach for developing countries:** some options, center for clean air policy. Washington: CCAP, 2004. (Working Paper).

SEROA DA MOTTA, R. et al. **O MDL e o financiamento do desenvolvimento sustentável no Brasil.** Rio de Janeiro: Ipea, 2000. (Texto para Discussão, n. 761).

SOUZA, A. L. R. et al. Custos de transação e investimentos no mercado de carbono regulado pelo Protocolo de Kyoto: estudo teórico sobre os custos de transação e investimentos associados ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 8., Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CNEG, 2012. Disponível em: <<https://bit.ly/2tDg0wT>>.

WORLD BANK. **State and trends of the carbon pricing 2016.** Washington: World Bank, 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/k15JSP>>.

_____. **BioCarbon fund experience:** insights from afforestation and re-forestation Clean Development Mechanism projects. 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/2KddqZx>>. Acesso em: 16 maio 2018.

CAPÍTULO 11

NATUREZA JURÍDICA E QUESTÕES CREDITÍCIAS E TRIBUTÁRIAS DAS REDUÇÕES CERTIFICADAS DE EMISSÕES¹

Habib Jorge Fraxe Neto²
Hipólito Gadelha Remígio³

1 INTRODUÇÃO

Como financiar as medidas de adaptação e de mitigação necessárias para viabilizar economias de baixo carbono tem sido uma das principais prioridades e, ao mesmo tempo, um dos maiores desafios para as nações que integram a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC). Compromissos firmados para transferência de recursos dos países desenvolvidos para os em desenvolvimento, no âmbito do Acordo de Paris, de 2016, envolvem US\$ 100 bilhões ao ano (a.a.), a partir de 2020. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) foi instituído pelo Protocolo de Quioto, em 1997, com base nessa dicotomia norte-sul, para financiar medidas a serem adotadas por países em desenvolvimento no enfrentamento à mudança do clima.

O Protocolo de Quioto, promulgado no Brasil por meio do Decreto nº 5.445, de 12 de maio de 2005, estabeleceu o MDL como um de seus três mecanismos de mercado. Trata-se do mecanismo desse protocolo que viabiliza a participação voluntária de países em desenvolvimento no esforço de reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEEs), sobretudo a partir de projetos de mitigação que gerem Reduções Certificadas de Emissão (RCEs), que poderão ser adquiridas por países desenvolvidos com o objetivo de atingir suas metas de redução de emissões. Essa transação fomentaria a transferência de recursos e de tecnologia dos países desenvolvidos para os em desenvolvimento, com o objetivo de consolidar economias de baixa emissão de carbono (Torres, Fermam e Sbragia, 2016).

A gênese do MDL foi envolta em expectativas otimistas de reconciliação das grandes diferenças entre países desenvolvidos e em desenvolvimento sobre soluções para o dilema climático, considerando a sinergia entre esses países inerente ao MDL e seu potencial de contribuição para o desenvolvimento sustentável.

1. Este capítulo é de responsabilidade dos autores e não reflete a opinião das consultorias Legislativa e de Orçamentos, Fiscalização e Controle do Senado Federal, onde ambos trabalham.

2. Biólogo. Consultor legislativo na área de meio ambiente do Senado Federal.

3. Bacharel em Ciências Contábeis. Consultor de orçamentos e fiscalização do Senado Federal. Perito contábil da Justiça Federal.

Um dos pilares do MDL é a geração de créditos de carbono (ou RCEs) certificados pela Organização das Nações Unidas (ONU), contudo perduram definições acerca de sua natureza jurídica no âmbito doméstico. Alguns projetos de lei – atualmente arquivados pelo Congresso Nacional, conforme apresentamos na próxima seção – pretendiam conceituar juridicamente as RCEs, bem como instituir regras sobre esses certificados, o que incluía medidas tributárias no sentido de fomentar o MDL no Brasil.

Este capítulo investiga a natureza jurídica das RCEs e as questões tributárias e creditícias a elas associadas, com o objetivo de avaliar aspectos relacionados à regulamentação doméstica dos créditos de carbono, considerando, inclusive, a eventual substituição do MDL pelo mecanismo de desenvolvimento sustentável (MDS), instituído a partir do Acordo de Paris. Além desta seção de introdução, o capítulo está organizado em mais três seções. Abordaremos na próxima seção os contextos doméstico e internacional do MDL. Na próxima seção, a natureza jurídica e as questões creditícias e tributárias associadas a RCEs serão tratadas. Em seguida, as conclusões, a partir das reflexões das duas seções anteriores.

2 CONTEXTOS DOMÉSTICO E INTERNACIONAL DO MDL

A lógica econômica do MDL associa-se ao menor custo, para países desenvolvidos, em financiar projetos de mitigação nos países em desenvolvimento, comparando-se com o custo que as nações mais industrializadas teriam para reduzir domesticamente suas emissões. Os projetos devem resultar em mitigação, ou seja, redução de emissões em comparação com a situação de não implementação do respectivo projeto, característica denominada como adicionalidade.

De fato, os projetos de MDL são submetidos a uma rigorosa avaliação pela Autoridade Nacional Designada (AND), que no Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC). Após aprovados, os projetos são registrados e obtêm RCEs – emitidas pelo Conselho Executivo do MDL, órgão da ONU – correspondentes ao total de GEEs que, em função da existência do projeto, deixarão de ser emitidos ou serão sequestrados.⁴ Cada RCE equivale a 1 t de dióxido de carbono equivalente e pode ser negociada e cedida onerosamente (vendida), além de utilizada por países do anexo I para cumprir parte de suas metas de redução de emissões, sob a égide do Protocolo de Quioto.

A utilização de instrumentos de mercado na execução das políticas públicas ambientais pode atingir resultados que não seriam alcançados pelos instrumentos tradicionais de comando e controle, executados pelo poder público. Vários autores

4. A Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009) define esse sequestro como sumidouro: “processo, atividade ou mecanismo que remova da atmosfera gás de efeito estufa, aerossol ou precursor de gás de efeito estufa” (Brasil, art. 2º, IX).

defendem que soluções via mercado possibilitariam um custo mínimo no alcance dos objetivos das políticas ambientais, bem como fomentariam inovação tecnológica pela crescente adoção de técnicas menos poluidoras e, portanto, menos poluentes no âmbito de um sistema de mercado de emissões, por exemplo. Entretanto, ao MDL associam-se elevados custos de transação⁵ em função da burocracia inerente ao processo de obtenção dos créditos (Gutierrez, 2010).

Outros aspectos críticos têm sido avaliados. Uma das revisões bibliográficas mais abrangentes sobre o MDL aponta que seu funcionamento apenas pelas forças de mercado não contribuiria significativamente para o desenvolvimento sustentável⁶ em países em desenvolvimento, sobretudo não contribuiria para aliviar a pobreza (Olsen, 2007). Em análise regional sobre os impactos do MDL, aponta-se o excessivo foco em aspectos econômicos do mecanismo, com pouca importância conferida à dimensão social (Lazaro e Gremaud, 2017).

O primeiro período de compromisso do protocolo, com obrigações de redução de emissões pelos países desenvolvidos (partes do anexo I da CQNUMC) vigorou entre 2008 e 2012. O segundo período só foi estabelecido na XVIII Conferência das Partes (COP-18), no Catar, por meio da Emenda de Doha (em referência à capital daquele país), a qual determinava que esse período compreenderia os anos de 2013 a 2020, durante o qual os países do anexo I se comprometeriam a reduzir emissões em pelo menos 18% abaixo dos níveis de 1990. Entretanto, a emenda ainda não entrou em vigor, pois, para tanto, deve ser ratificada por pelo menos 144 países-membros da CQNUMC. Até julho de 2018, 112 países haviam ratificado a emenda.

No Brasil, o Congresso Nacional aprovou a Emenda de Doha por meio do Decreto Legislativo nº 178, de 2017. Contudo, para que a emenda entre em vigor no âmbito doméstico, após a ratificação por no mínimo 144 países, será necessária sua promulgação via decreto, uma das exigências para que vigore no Brasil com *status* de lei ordinária.⁷ Cabe ressaltar que países responsáveis pela maior parte das emissões mundiais encontram-se em uma das seguintes situações: não ratificaram o Protocolo de Quioto, portanto não ratificarão Doha (caso dos Estados Unidos); não têm obrigação de reduzir emissões (China, Índia, Brasil e demais países em desenvolvimento); ou não assinaram a Emenda de Doha (Rússia, Japão e Canadá, por exemplo).

5. Para mais informações acerca de custos de transação e sua influência no desenvolvimento de Projetos MDL, ver capítulo 10 (nota dos organizadores).

6. Para mais informações acerca desse tema, recomenda-se a leitura do capítulo 8 desta publicação, no qual se discute, detida e criticamente, sob a perspectiva de seu autor, a pertinência, a relevância e a eficiência dos critérios adotados pelo Brasil para a verificação da contribuição dos Projetos MDL ao desenvolvimento sustentável (nota dos organizadores).

7. Conforme julgado da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) nº 1.480-3/DF, o relator ministro Celso de Mello (em 4 de setembro de 1997), o Supremo Tribunal Federal (STF) entende que os tratados internacionais promulgados pelo Executivo têm paridade normativa com as leis ordinárias. É a denominada tese da legalidade ordinária dos tratados internacionais, reafirmada em julgados posteriores do órgão. Ver: <<https://goo.gl/PEM5rW>>. Acesso em: 13 maio 2018.

Essa precária aderência aos compromissos do Protocolo de Quioto influenciou negativamente a implementação dos projetos de MDL, haja vista que a lógica inerente ao mecanismo é exatamente a compra de RCEs pelos países que têm obrigações em reduzir emissões, o que depende do comprometimento dessas nações (Voigt, 2008). Some-se a isso a decisão da União Europeia (o principal comprador de RCEs, por meio do sistema de comércio de emissões europeu)⁸ de restringir a compra desses certificados, a partir de 2013, apenas para projetos de MDL oriundos de países menos desenvolvidos.⁹ Isso explica um expressivo aumento no registro de RCEs observado em 2012, pois Brasil, China e Índia (que respondem por cerca de 75% dos projetos) aceleraram seus processos de registro na ONU, previamente ao início dessa restrição.

Desde a implementação do MDL até janeiro de 2016, o Secretariado da Convenção-Quadro registrou 7.690 atividades de projeto de MDL, segundo relatório da CIMGc.¹⁰ O Brasil é um dos três países com maior número de projetos (339, ou 4,4% do total), seguindo Índia (1.598, ou 20,8%) e China (3.764, ou 48,9%).¹¹

Os projetos de MDL registrados no país seriam responsáveis pela redução de 375 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente, cerca de 5% do total mundial de emissões que serão evitadas em decorrência da existência desses projetos, o que corresponde ao primeiro período de obtenção de créditos. A China seria responsável por cerca de 60% do total de emissões evitadas por projetos de MDL e a Índia, por 11,5%. Aproximadamente 75% dos projetos de MDL brasileiros vinculam-se à geração de energia renovável, conforme dados do relatório mais recente sobre o *status* dos projetos, elaborado pela CIMGc.¹²

Pode-se afirmar que o Protocolo de Quioto (e o próprio MDL) encontra-se em uma situação de incerteza, considerando a baixa adesão das partes, sobretudo quanto à ratificação da Emenda de Doha. Desde 1990 (ano-base dos compromissos de redução no protocolo), as emissões mundiais aumentaram cerca de 50%, sobretudo devido ao crescimento econômico da China e de outros países da Ásia, América do Sul e África. Se em 1990 as nações desenvolvidas respondiam por dois terços das emissões, em 2012, esses países emitiram menos de 50% do total

8. Sistema de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa da União Europeia (*European Union Greenhouse Gas Emission Trading System – EU ETS*).

9. Os capítulos 14 e 15 da presente publicação apresentam considerações relevantes quanto às questões de comercialização e seus impactos tanto para o MDL quanto para novos mecanismos e formatos de mercado, a exemplo do que sugere a experiência da PMR Brasil, retratada no capítulo 15 (nota dos organizadores).

10. Para mais informações, consultar o relatório *Status dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil* – compilação até 31 de janeiro de 2016, elaborado pela CIMGc em 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/xCi3Wf>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

11. Para mais informações acerca dos Projetos de MDL desenvolvidos no Brasil, ver capítulo 2 (nota dos organizadores).

12. Para mais informações acerca dos projetos de MDL para o setor de energia, ver capítulo 4 (nota dos organizadores).

de GEEs (Schiermeir, 2012). Em consequência, pode-se afirmar que, embora o Protocolo de Quioto tenha alcançado seu objetivo no tocante à responsabilidade dos países desenvolvidos em relação à CQNUMC, o regime careceu de outros protocolos que colaborassem para as reduções de emissões em termos globais. Desse modo, apesar de globalmente não terem sido observadas reduções de emissões suficientes para a estabilização das concentrações de GEEs na atmosfera, Quioto estabeleceu as bases para as políticas climáticas hoje adotadas pelas partes e serviu de experimento para a formulação do Acordo de Paris, o mais recente concerto multilateral sobre mudança do clima.

Com a celebração do Acordo de Paris, promulgado por meio do Decreto nº 9.073, de 2017, instituiu-se um esforço mais abrangente de redução de emissões, com a obrigação quantificada de todas as partes – e não apenas de países desenvolvidos, como no Protocolo de Quioto. Esse esforço concretiza-se por meio da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, na sigla em inglês), estabelecida por cada país integrante do acordo – mas uma diferença em relação a Quioto, que definira compromissos de redução quantificada apenas para os países desenvolvidos, no seio do princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada (PRCD). Ao contrário de Quioto, no Acordo de Paris, busca-se cooperação voluntária na implementação das NDCs pelas partes para permitir uma maior ambição em suas ações de mitigação e adaptação.¹³

No Acordo de Paris, os mecanismos previstos, por meio do art. 6º, ainda demandam regulação de suas modalidades e procedimentos. No novo acordo, os mecanismos de comércio de emissões permitem que todas as partes sejam tanto compradoras como fornecedoras de créditos de carbono, já que todas se comprometem a reduzir suas emissões (Fraxe e Kässmayer, 2016).

De interesse para esta análise, o acordo estabeleceu o MDS, conforme art. 6º, parágrafo 4º. Nas tratativas para a regulamentação do acordo, conforme propostas submetidas pelo país ao Secretariado da Convenção-Quadro, o Brasil considera o MDS como “o” mecanismo internacional para certificar ações climáticas e emitir créditos, com fundamento na experiência obtida com o MDL. O MDS seria, na visão das propostas brasileiras, um MDL expandido,¹⁴ uma certificação centralizada e voluntária sujeita à governança multilateral para garantir sua integridade ambiental. Enquanto o uso dos créditos gerados no MDL auxilia apenas países anexo I (a quitarem suas obrigações de reduções de emissões) e não anexo I, o MDS foi instituído com flexibilidade bem maior, para incentivar e facilitar inclusive a

13. Para mais informações acerca da formatação e principais características do Acordo de Paris, ver capítulo 12 (nota dos organizadores).

14. Para mais informações acerca da proposta brasileira para o MDS, ver capítulo 12 (nota dos organizadores).

participação na mitigação das emissões de GEEs por entidades públicas e privadas autorizadas por quaisquer partes.

O Brasil defende que as novas regras garantam a transição de MDL para MDS, de modo que as RCEs sejam também instrumentos para mitigação sob a égide do novo acordo. Nesse sentido, argumenta que as regras e os órgãos dedicados a MDS sejam estabelecidos a partir da estrutura e das normas do sistema MDL, considerando seu rigor, transparéncia e confiabilidade. Defende ainda que as reduções de emissões resultantes de projetos de MDS de um determinado país possam ser transferidas para viabilizar o alcance da NDC de outro país, com salvaguardas para evitar dupla contagem no inventário global; ou, ainda, que possam ser utilizadas para o alcance da NDC do país proponente do projeto.

O MDS poderá ser de fato considerado um MDL expandido, a depender da regulamentação que as partes darão às regras desse mecanismo, que, de modo diverso do MDL, possibilita: *i*) que o projeto seja realizado tanto por países desenvolvidos quanto por países em desenvolvimento; *ii*) mais escalas além da escala nacional – por exemplo, escala subnacional (regional e local); e *iii*) que não apenas países, mas também entidades públicas e privadas autorizadas por uma parte, possam desenvolver projetos.

Há grande potencial para crescimento de setores que podem se beneficiar de mecanismos como o MDL e o MDS, a exemplo da geração de energia elétrica a partir da fonte solar fotovoltaica, com previsões que indicam que essa fonte poderá representar em torno de 32% da matriz elétrica brasileira em 2040, com investimentos estimados em R\$ 685 bilhões (Ramos, 2017). Segundo o Operador Nacional do Sistema Elétrico (NOS), as fontes eólicas têm também ganhado crescente espaço nessa matriz, sobretudo no Nordeste brasileiro, onde responderam por cerca de 58% do total de energia gerada em agosto de 2017, alcançando até 5.873 MW médios (Geração..., 2017).

Talvez o maior desafio da transição para uma economia de baixo carbono relate-se aos investimentos necessários para tanto. Nesse sentido, mecanismos de mercado, como o MDL, contribuiriam para viabilizar economicamente essa transição.

Outros desafios envolvem a carga tributária associada ao desenvolvimento dos setores ligados a essa economia e a instituição de um adequado ambiente regulatório. A ausência de um marco regulatório é um dos principais entraves à segurança jurídica necessária para o fomento aos projetos de MDL (Gutierrez, 2007).

Quanto a proposições legislativas que buscaram essa regulamentação, o Projeto de Lei (PL) nº 493, de 2007, tratava sobre as RCEs geradas a partir de MDL. O projeto dispunha sobre a negociação dos certificados nos mercados de bolsa ou

de balcão organizado e previa incentivos fiscais aos investidores em projetos de MDL que gerassem RCEs, com diversas desonerações tributárias, as quais incluíam isenções para as operações de alienação de RCEs da cobrança de contribuição para o Programa de Integração Social (PIS) e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins). Entretanto, em 2015, o PL foi arquivado pela Câmara dos Deputados, com base em previsão regimental que determina o arquivamento de projetos que permanecem sem deliberação final durante um longo período.

Em relação à definição jurídica das RCEs, além do PL nº 594, de 2007, que pretendia definir o crédito certificado de carbono como valor mobiliário, havia o Projeto de Lei do Senado (PLS) nº 33, de 2008, que também equiparava as RCEs a valor mobiliário, e submetia esses certificados aos regulamentos da Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Contudo, em 2014, o PLS foi rejeitado no Senado, sob o argumento de que seria inoportuna a caracterização da RCE como valor mobiliário e de que sua aprovação geraria custos adicionais e desnecessários para o mercado de créditos de carbono, considerando que o mercado brasileiro disporia de alguns mecanismos hábeis ao financiamento e à estruturação de projetos destinados à emissão de créditos de carbono, regulamentados pela CVM. O PL nº 594/2007 foi arquivado na Câmara dos Deputados, em 2015, pelo tempo excessivo de trâmite legislativo sem deliberação final.

Na próxima seção, abordaremos pontos cruciais para a instituição de um ambiente regulatório: a definição da natureza jurídica das RCEs e as questões tributárias e creditícias associadas aos certificados.

3 NATUREZA JURÍDICA E QUESTÕES TRIBUTÁRIAS E CREDITÍCIAS DAS RCEs

A eficácia concreta do MDL em acrescer patrimônio na forma de RCEs àqueles que desenvolvam projetos tendentes a reduzir a emissão de GEEs passa, obrigatoriamente, tanto pela certeza (ou não) do recebimento dos valores que constam das RCEs como pela possibilidade de negociação de tais ativos e, por consequência, pela definição dos resultados econômicos reais a serem obtidos.

Essa eficácia sofre, ainda, severa influência dos efeitos da negociação de tais ativos, mormente em uma sociedade em que é baixo o nível de poupança privada – fato que caracteriza boa parte dos países não constantes do anexo I –, onde o crédito tem função preponderante como forma de financiamento das atividades econômicas. Nesse contexto, devem-se observar com especial cuidado os efeitos econômicos e financeiros tanto do recebimento efetivo dos valores dos ativos quanto de sua antecipação por meio de negociações em mercado secundário. Os efeitos aqui tratados são, fundamentalmente, de duas naturezas: creditícia e tributária.

Os *efeitos creditícios* surgem quando da negociação em mercado secundário, e merecem atenção muito especial, na medida em que o crédito no Brasil (assim como em vários países em desenvolvimento): *i*) assume volumes elevados no financiamento de projetos – ou seja, comumente agentes econômicos credores de RCEs são devedores às instituições do Sistema Financeiro Nacional (SFN); e *ii*) impõe taxas de juros consideradas elevadíssimas quando comparadas com as praticadas no resto do mundo.

Nesse contexto, detentores de RCEs que devam ao SFN são tentados a negociar seus títulos antes da data de vencimento, oferecendo deságios significativos, na medida em que quem detém o poder de aquisição, em regra, é o mesmo SFN. Assim, as instituições compradoras, a um só tempo, podem aproveitar-se da eventual fragilidade econômica dos detentores de RCEs e impor-lhes deságios que refletem igualmente as taxas elevadas praticadas no mercado financeiro. Com isso, o valor real a se receber de RCEs, quando de uma antecipação de recebimento, sofre significativa redução decorrente dos deságios ofertados pelo mercado financeiro.

Já os *efeitos tributários* sobre a eficácia de recebimento das RCEs são verificados em dois momentos distintos: em razão da própria obtenção da RCE e em face de sua negociação.

Diversos autores, em especial Silva (2015), ressaltam que os efeitos tributários devem ser examinados à luz da natureza jurídica das RCEs, e, para tanto, esse autor levanta quatro hipóteses aventadas pela doutrina: bem incorpóreo ou intangível, *commodity* ambiental, título ou valor mobiliário e derivativo.

3.1 Da natureza jurídica das RCEs

Genericamente, a RCE é conceituada como um “ativo financeiro transacionável”, e é desse conceito que a doutrina parte para examinar sua natureza jurídica. Deve-se ter em mente, todavia: *i*) que a definição da natureza jurídica configura uma forma de classificação do ativo dentre hipóteses defensáveis; e *ii*) que as classificações jurídicas somente têm sentido quando sobre as diversas classes incidem normas distintas que deem significado e relevância à classificação.

E de fato, conforme já mencionamos, o Congresso Nacional tentou dar uma classificação de valor mobiliário às RCEs, por meio dos PLs nºs 493/2007 e 549/2007, que tramitaram na Câmara dos Deputados, e PLS nº 33/2008, proposto no Senado. Os da Câmara foram arquivados por não terem sido aprovados em duas legislaturas (cada uma dura quatro anos). O do Senado foi expressamente rejeitado por deliberação da Comissão de Assuntos Econômicos.

A frustração da tentativa legiferante, que teria o condão de encerrar a discussão sobre a natureza jurídica das RCEs, não afasta, todavia, a mais lúcida compreen-

são sobre o tema, e que foi objeto de capítulo anterior dos autores deste capítulo (Fraxe e Remígio, 2010), no qual defendemos que as RCEs seriam títulos mobiliários.

Em sentido oposto, a CVM afasta a incidência sobre as RCEs das normas legais brasileiras relativas a valores mobiliários, conforme o seguinte texto.

Neste capítulo, serão apresentados alguns desses valores mobiliários e suas principais características. Antes, porém, será feita uma introdução sobre o conceito de valor mobiliário. Essa discussão torna-se importante na medida em que a caracterização de um título como valor mobiliário o submete às regras e à fiscalização da CVM, com significativa mudança na forma como esses títulos podem ser ofertados e negociados no mercado (CVM, 2014, p. 70).

Na mesma linha da CVM, Silva (2015, p. 190-191), seguindo a orientação antes transcrita, leciona que:

as discussões a respeito da possibilidade de as RCEs serem consideradas como valor mobiliário partem da premissa que somente podem ter essa natureza os instrumentos que puderem ser admitidos entre aqueles listados no art. 2º da Lei 6.385/1976. Nesse sentido, temos a afirmação de um diretor da CVM admitindo que “valor mobiliário, mais do que uma categoria teórica, é tudo aquilo que a legislação define como tal, para fins de definição da competência do regulador estatal”. Embora a lista legal tenha deixado de ser *numerus clausus* desde a reforma da Lei 6.385/1976, em 2001, ainda assim um instrumento financeiro só pode ser considerado valor mobiliário se puder ser enquadrado entre as modalidades do art. 2º da referida lei que passou a contar, desde 2001, com os derivativos e os contratos de investimento coletivo. Como a RCE é “instrumento financeiro, negociável em mercados secundários”, é preciso verificar se pode ser enquadrada nas modalidades daquele dispositivo legal.

É bem verdade que os autores não comungam de tais pensamentos por duas razões bastante claras: *i*) a redação do *caput* do art. 2º da Lei nº 6.385, de 7 de dezembro de 1976, prevê apenas que seus incisos arrolam os “valores mobiliários” que estão “sujeitos ao regime desta lei”; e *ii*) o próprio doutrinador admite que a lista do art. 2º não configura *numerus clausus*, portanto, deixa em aberto a possibilidade de outros ativos serem ali enquadrados.

A interpretação literal do texto do *caput* do art. 2º dessa lei não permite outro entendimento senão o de que os sujeitos da oração – que são os incisos – são “valores mobiliários sujeitos ao regime desta lei”.

Disso não se pode derivar jamais: *i*) que a lista que se segue ao *caput* contenha os únicos valores mobiliários; ou *ii*) que, por consequência, o que não estiver na listagem não seja valor mobiliário.

O que o art. 2º pretende vincular é a listagem de incisos submetidos aos efeitos daquela lei. E só. É irrefutável que deriva do texto a indiscutível caracterização dos incisos como valores mobiliários. De fato, o legislador poderia até

mesmo ter omitido tal expressão e redigido o *caput*, simplesmente, com o texto: “Estão sujeitos ao regime desta Lei: (...).”.

Fica claro que a lei apenas estabeleceu a característica dos incisos (de serem valores mobiliários), todavia a redação legislativa em hipótese alguma pretendeu exaurir as hipóteses de valores mobiliários.

Entendemos que RCEs são valores mobiliários, dado que sua natureza guarda as duas características necessárias a essa definição: de armazenar um valor e de ser negociável. Examinando a matéria em sua essência (ou seja, abstraindo-se dos meros efeitos da Lei nº 6.385/1976), observa-se que, na prática, todos os títulos mobiliários são valores mobiliários, constituindo-se os primeiros em espécie e os segundos no gênero em que se enquadram os primeiros.

Ou seja, se há um título mobiliário, esse, por sua natureza, é um valor mobiliário, o que não significa que estarão todos os títulos submetidos à fiscalização da CVM, como pretendem aqueles que (em nosso ver, equivocadamente) somente reconhecem serem valores mobiliários os arrolados na citada lei.

Ora, o próprio conceito de títulos mobiliários iniciou-se com a letra de câmbio, a promissória, a duplicata e o cheque. Esses títulos, todavia, se bem que sejam valores mobiliários na essência, não estão submetidos, em regra, ao controle e à fiscalização da CVM.

No caso do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões, no entanto, verifica-se existir legislação extravagante à Lei nº 6.385/1976, que não apenas reconhece expressamente as RCEs como títulos, mas também subordina o mercado para suas negociações à autorização da CVM. Trata-se do art. 9º da Lei nº 12.187/2009, o qual prevê que

o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões – MBRE será operacionalizado em bolsas de mercadorias e futuros, bolsas de valores e entidades de balcão organizado, autorizadas pela Comissão de Valores Mobiliários – CVM, onde se dará a negociação de títulos mobiliários representativos de emissões de gases de efeito estufa evitadas certificadas (Brasil, 2009).

Como exposto, no modo de ver dos autores, na essência, não há dúvidas de que a RCE é um título mobiliário.

3.2 Quanto à tributação das RCEs

No âmbito brasileiro, pode haver até três tipos de fatos jurídicos que envolvam as RCEs e que interessem ao direito tributário, por se subsumirem às hipóteses de incidência, em geral, do imposto sobre a renda e proventos de qualquer natureza, no caso, como ganho de capital, e da contribuição social sobre o lucro líquido (CSLL): a venda pelo detentor do projeto no mercado secundário interno; a venda

por esse mesmo detentor original aos compradores internacionais de países listados no já citado anexo I; e, por fim, a venda, pelos adquirentes no mercado secundário, aos compradores internacionais.

Quando a venda é realizada pelo detentor original, seja no mercado secundário interno, seja para os compradores internacionais, as regras tributárias são as mesmas, e apura-se o ganho de capital a partir da seguinte subtração: valor recebido menos o custo da produção do projeto, de acordo com determinadas normas que definem os gastos passíveis de subtração.

No caso específico das empresas que apuram o lucro na forma presumida, a legislação determina que o custo será de 68% da receita auferida, ou seja, a base de cálculo será de 32%, conforme art. 15, § 1º, III, c, da Lei nº 9.249, de 26 de dezembro de 1995.

A base de cálculo do imposto, em cada mês, será determinada mediante a aplicação do percentual de 8% (oito por cento) sobre a receita bruta auferida mensalmente, observado o disposto no art. 12 do Decreto-Lei nº 1.598, de 26 de dezembro de 1977, deduzida das devoluções, vendas canceladas e dos descontos incondicionais concedidos, sem prejuízo do disposto nos arts. 30, 32, 34 e 35 da Lei nº 8.981, de 20 de janeiro de 1995.

§ 1º Nas seguintes atividades, o percentual de que trata este artigo será de: (...)

III – trinta e dois por cento, para as atividades de: (...)

c) administração, locação ou cessão de bens imóveis, móveis e direitos de qualquer natureza;

Já no caso do mercado secundário, o ganho de capital é apurado por meio da simples subtração do valor obtido na venda menos o valor pago pela compra.

O resultado das operações descritas constituirá lucro, e sobre ele serão aplicadas as alíquotas de 15% ou de 20%, em razão de a empresa ter lucro, em tese, superior a R\$ 20 mil por mês, consoante determinam os arts. 3º e 15 da Lei nº 9.249/1995.

Quanto à CSLL, essa se aplica a uma alíquota de 9% sobre o lucro, seja ele apurado, assim como o imposto de renda, seja na forma presumida ou real. Diante de sua natureza, não incidem sobre a venda da RCE nem os outros impostos indiretos (como Imposto sobre Produtos Industrializados – IPI, Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços – ICMS e Imposto sobre Serviços – ISS) nem as contribuições indiretas (PIS e Cofins).

Desses dados resulta que, no lucro presumido, as receitas de RCEs são tributadas à alíquota de 10,88% (correspondentes a 25% de Imposto de Renda Pessoa Jurídica – IRPJ mais 9% de CSLL, aplicáveis a uma base de lucro de 32%);

no lucro real, esse percentual geral somente será definido em razão dos custos que, em tese, serão superiores a 68%, o que faz com que a alíquota real tenda a ser inferior aos 10,88%.

Portanto, há uma significativa carga tributária incidente sobre as operações que envolvem RCEs, a qual pode desestimular o ganho de escala em projetos de MDL. Além dos efeitos tributários, há efeitos creditícios que também podem impactar de forma negativa o resultado financeiro dos proponentes de projetos MDL.

3.3 Quanto aos efeitos creditícios

Um dos fatores de maior relevância para a eficácia das RCEs é a capacidade de efetivo embolso financeiro, a partir da apropriação do crédito de carbono gerado. Esse aspecto temporal merece especial importância diante do contexto econômico adverso que o Brasil enfrenta nos últimos anos.

O baixo nível de poupança interna, aliado à insistente redução da atividade econômica, leva as empresas a buscar antecipação de seus recebíveis, com vistas à composição de seus recursos financeiros destinados ao capital de giro e ao cumprimento das obrigações por elas assumidas no exercício da atividade econômica. Nesse contexto, a antecipação de recebimento das RCEs toma relevância, na medida em que configura uma forma de ingresso financeiro dissociado de qualquer assunção de obrigação passiva.

Ocorre, todavia, que o mercado financeiro nacional impõe taxas de juros que degradam consideravelmente o valor real do ativo. Em agosto de 2017, por exemplo, a consulta ao sítio do Banco Central para obtenção das taxas de juros de empréstimos para capital de giro para menos de 365¹⁵ dias revelou que tais taxas variam de 11,33% a 75,70% ao ano, e apresentam uma média de 32,67%. Isso significa que um título que vale, por exemplo, R\$ 132.667,70 será negociado, em média, por R\$ 100 mil, sofrendo, portanto, um deságio de R\$ 32.667,70, ou seja, um deságio de 24,62% em um ano.

Tomando tal período como uma possível base de deságio real, e acrescentando-se a isso a taxação média de 10,88% (quando se trata com lucro presumido), conclui-se que, para se realizar o ingresso antecipado de uma RCE, a empresa terá de abrir mão de 24,62% do título, e, sobre o valor líquido, pagar 10,88% de tributos. Ou seja, ela receberá o valor líquido de R\$ 89.120,00 no caso do exemplo de R\$ 132.667,70, o que corresponde a 67,18% do valor bruto devido à empresa.

15. Para mais informações, ver Pessoa jurídica – Capital de giro com prazo até 365 dias, no sítio do Banco Central. Disponível em: <<https://goo.gl/M4bmgE>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

4 CONCLUSÕES

Observam-se, atualmente, incertezas quanto à efetividade do Protocolo de Quioto, cujo segundo período de compromisso (2013-2020) sequer chegou a ter vigência, sobretudo em função da baixa adesão de países com elevadas emissões de GEEs em ratificar a Emenda de Doha. Aliada a isso, a decisão do maior comprador de RCEs, a União Europeia, de restringir a compra de créditos gerados por MDL apenas de países menos desenvolvidos, diminuiu a demanda por RCEs brasileiras, o que afetou de forma negativa projetos brasileiros de MDL.¹⁶

Essa situação crítica pode vir a ser superada com a regulamentação do Acordo de Paris, que estabeleceu o MDS, instrumento que, de acordo com propostas brasileiras, ocuparia o lugar do MDL, com maior flexibilidade e tomando como base o arcabouço institucional criado sob a égide do Protocolo de Quioto.

Diversos autores apontam a importância de se instituir um marco regulatório para assegurar a necessária segurança jurídico-econômica aos projetos de MDL, com base nas previsões da Política Nacional sobre Mudança do Clima acerca do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões. Contudo, as principais iniciativas legislativas sobre o tema restaram frustradas, por arquivamento ou rejeição dos projetos. Essas proposições buscaram, além de outras medidas, definir a natureza jurídica das RCEs.

Além da ausência de marco regulatório, outros aspectos que fragilizam a eficácia do MDL relacionam-se aos efeitos de natureza tributária e creditícia. A natureza jurídica das RCEs é um dos aspectos fundamentais para análise dos efeitos tributários. Entendemos que as RCEs são títulos mobiliários. E avaliamos que sobre as RCEs incide, no caso de lucro presumido, uma alíquota equivalente a 10,88% das receitas geradas; e, no caso do lucro real, uma alíquota inferior a 10,88%. Considerando o efeito de uma antecipação dos créditos referentes a RCE – com o objetivo, por exemplo, de capitalizar uma empresa proponente de projeto de MDL – e com base em uma taxação média de 10,88%, estimamos que tal empresa receberá em torno de 67% do valor bruto que lhe seria devido pela geração de RCEs.

Esses efeitos tributários e creditícios reforçam a importância de um adequado marco regulatório, que promova o ganho de escala dos projetos de MDL, por meio, inclusive, de medidas de incentivo fiscal aos proponentes de projeto. Assim, seria fortalecida uma economia de baixo carbono por meio desse instrumento do Protocolo de Quioto, cujas premissas serão eventualmente incorporadas na regulamentação do MDS, sob a égide do Acordo de Paris, de modo a viabilizar o cumprimento das metas assumidas pelo Brasil no esforço global para o equilíbrio do clima na Terra.

16. Diversos capítulos desta publicação tratam do impacto da restrição para comercialização de RCEs pela União Europeia. O capítulo 12 identifica a incerteza e as consequências decorrentes dessa decisão. O gráfico 4 do capítulo 6 explicita a variação dos preços das RCEs para o período (nota dos organizadores).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.249, de 26 de dezembro de 1995. Altera a legislação do imposto de renda das pessoas jurídicas, bem como da contribuição social sobre o lucro líquido, e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, 27 dez. 1995. Disponível em: <<https://goo.gl/mxrQ9r>>.

_____. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC e dá outras providências. **Diário Oficial**, Brasília, 30 dez. 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/mXqH6E>>.

CVM – COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Mercado de valores mobiliários brasileiro**. 3 ed. Rio de Janeiro: CVM, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/ToAX6M>>.

FRAXE NETO, H. J.; REMÍGIO, H. G. Perspectivas de regulamentação do mercado de carbono no Brasil. In: ALVAREZ, A. R.; MOTTA, J. A. (Orgs.). **Sustentabilidade ambiental no Brasil**: biodiversidade, economia e bem-estar humano. Brasília: Ipea, 2010. (Série Eixos Estratégicos do Desenvolvimento Brasileiro). v. 7.

FRAXE NETO, H. J.; KÄSSMAYER, K. **A entrada em vigor do Acordo de Paris**: o que muda para o Brasil? Brasília: Senado Federal, 2016. (Texto para Discussão, n. 215). Disponível em: <<https://goo.gl/cHkvvx>>.

GERAÇÃO eólica bate novo recorde no Nordeste. **Estadão**, 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/oPGy2X>>. Acesso em: 13 maio 2018.

GUTIERREZ, M. B. O mercado de carbono e o mecanismo de desenvolvimento limpo: a necessidade de um marco regulatório/institucional para o Brasil. In: SALGADO, L. H.; MOTTA, R. S. (Orgs.). **Regulação e concorrência no Brasil**: governança, incentivos e eficiência. Rio de Janeiro: Ipea, 2007.

_____. O Protocolo de Quioto e o mecanismo de desenvolvimento limpo: regulamentação no Brasil. In: ALVAREZ, A. R.; MOTTA, J. A. (Orgs.). **Sustentabilidade ambiental no Brasil**: biodiversidade, economia e bem-estar humano. Brasília: Ipea, 2010. (Série Eixos Estratégicos do Desenvolvimento Brasileiro). v. 7.

LAZARO, L. L. B.; GREMAUD, A. P. Contribuição para o desenvolvimento sustentável dos projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo na América Latina. **Organizações e Sociedade**, Salvador, v. 24, n. 80, p. 53-72, jan./mar. 2017. Disponível em: <<https://goo.gl/SWPkWu>>.

OLSEN, K. H. The clean development mechanism's contribution to sustainable development: a review of the literature. **Climatic Change**, v. 84, n. 59, 2007.

RAMOS, C. Salto dos investimentos em energia solar fotovoltaica. **Valor Econômico**, 2017. Acesso em: 13 maio 2018.

SCHIERMEIR, Q. The Kyoto Protocol: hot air. **Nature News**, Londres, v. 491, n. 7426, 2012.

SILVA, M. J. A natureza jurídica e a incidência de tributos federais sobre os negócios jurídicos envolvendo as reduções certificadas de emissão (RCE). **Revista da Receita Federal: estudos tributários e aduaneiros**, Brasília, v. 2, n. 1, p. 183-207, jul./dez. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/tPJuHD>>.

TORRES, C.; FERMAM, R. K. S.; SBRAGIA, I. CDM Projects in Brazil: market opportunity for companies and new designated operational entities. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 199-212, jul./set. 2016. Disponível em: <<https://goo.gl/xVd2P6>>.

VOIGT, C. Is the clean development mechanism sustainable? Some critical aspects. **Sustainable Development Law & Policy**, v. 8, n. 2, 2008.

PARTE 3

NOVOS ACORDOS E NEGOCIAÇÕES DO CLIMA: O FUTURO DO MECANISMO



CAPÍTULO 12

A CONTINUIDADE DO MDL ANTE O ACORDO DE PARIS E SUA ARTICULAÇÃO COM O MDS¹

José Domingos Gonzalez Miguez²
Tulio César Mouthé de Alvim Andrade³

1 INTRODUÇÃO

O uso de mecanismos de mercado para o combate à mudança do clima foi introduzido pelo Protocolo de Quioto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC), adotado em 1997. Em vigor desde 2005, o Protocolo de Quioto estabeleceu o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) do Protocolo de Quioto de 1997.⁴

O MDL logrou escala de projetos de redução de emissões em países em desenvolvimento e foi capaz de inaugurar um mercado de créditos de carbono plenamente fungíveis. Dúvidas em relação ao Protocolo de Quioto, contudo, lançaram dúvidas em relação ao próprio mecanismo.

Com vistas a estender as vantagens do MDL ao contexto pós-2020, em que um novo acordo sob a CQNUMC passaria a ser a principal referência para a resposta internacional à mudança do clima, o Brasil apresentou, nas negociações que culminariam na adoção do Acordo de Paris, em 2015, a proposta de um MDL ampliado (MDL+). Os principais elementos da proposta brasileira acabaram sendo incorporados no texto final do acordo, em seu artigo 6, parágrafo 4º, na forma do “mecanismo de desenvolvimento sustentável” (MDS).

2 HISTÓRICO DO MDS

O conceito de um novo mecanismo centralizado de certificação de redução de emissões de gases do efeito estufa (GEEs), no âmbito do Acordo de Paris sob a CQNUMC, decorreu de proposta apresentada pelo Brasil a XX Conferência das Partes (COP-20) na CQNUMC e a X Reunião das Partes no Protocolo de Quioto

1. As opiniões emitidas no texto são de inteira responsabilidade do autor, não coincidindo necessariamente com posições do Ministério das Relações Exteriores.

2. Engenheiro eletrônico. Diretor de políticas em mudança do clima da Secretaria de Mudança do Clima e Florestas do Ministério do Meio Ambiente (SMCF/MMA).

3. Bacharel em direito. Membro da Embaixada do Brasil em Tóquio.

4. Artigo 12, do Protocolo de Quioto à UNFCCC.

(CMP-10), em Lima, em dezembro de 2014. A proposta brasileira à COP-20, conhecida como “proposta de convergência concêntrica”, buscava oferecer uma solução a um dos aspectos mais controversos das negociações que culminariam no Acordo de Paris sob a CQNUMC: o respeito ao princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, em um cenário em que todos os países – desenvolvidos e em desenvolvimento – seriam chamados a contribuir para a mitigação das emissões globais de GEEs.

Pela convergência concêntrica, as obrigações dos países no combate à mudança do clima seriam diferenciadas de acordo com a responsabilidade histórica de cada um deles pelo aquecimento global. Progressivamente, haveria expectativa de convergência gradual entre os Estados-parte, à medida que os grandes países em desenvolvimento aumentassem sua responsabilidade individual pelo aumento da temperatura média global.

Apresentada em um contexto negociador mais amplo, a proposta brasileira previa, de maneira acessória, o estabelecimento, no âmbito do Acordo de Paris, de um novo mecanismo de compensação de emissões, com escopo semelhante ao do MDL e funções ampliadas.

2.1 A concepção do MDS: a proposta brasileira de um mecanismo MDL+

A proposta de convergência concêntrica incluía um capítulo sobre mecanismos econômicos, que abrangia, em especial, um mecanismo de desenvolvimento limpo ampliado. O objetivo do MDL+ seria incentivar países em desenvolvimento e com economias em transição na implementação de ações de combate à mudança do clima certificadas como adicionais às suas promessas de mitigação de emissões sob o Acordo de Paris e, ao mesmo tempo, facilitar o alcance do que seria prometido por países desenvolvidos.

O MDL+ visaria a reduzir as emissões antrópicas de GEEs e ampliar as remoções por sumidouros, por meio da aplicação das modalidades, dos procedimentos e das metodologias do MDL do Protocolo de Quioto no processo de certificação de atividades de projetos em países em desenvolvimento. Similarmente ao MDL, reduções de emissão certificadas sob o MDL+ seriam convertidas em créditos de carbono, que poderiam ser usados por países com metas de mitigação absolutas para todo o conjunto da economia (*economy-wide emissions reduction targets*), no alcance de seus compromissos no âmbito do Acordo de Paris. Também semelhante ao MDL, créditos do MDL+ poderiam ser adquiridos por países com metas absolutas, para posterior compensação de seus respectivos níveis de emissão. Isso lhes facilitaria demonstrar o cumprimento do que mais tarde prometeriam no âmbito do acordo.

Novamente tendo por base o MDL, o Brasil propôs que fosse permitido, no âmbito do MDL+, o cancelamento voluntário de unidades definidas sob o seu arcabouço na forma de reduções certificadas de emissões (RCEs). Pela proposta brasileira, o cancelamento voluntário de RCEs seria feito por iniciativa não apenas de Estados-parte-

da CQNUMC, mas também de entes não estatais – como entidades subnacionais, setor privado e até mesmo indivíduos –, com vistas a fomentar o engajamento desses atores em ações de mitigação e a ampliar a ambição e a integridade ambiental⁵ da luta contra a mudança do clima. As partes que escolhessem alocar recursos financeiros para o cancelamento de RCEs teriam reconhecida tal alocação como parte do cumprimento de suas obrigações financeiras com a convenção.

Pela proposta brasileira, o MDL+ deveria assegurar alto padrão de integridade ambiental no seu uso e funcionamento. O cumprimento das metas dos países em desenvolvimento deveria ser promovido com base em incentivos positivos, em vez de modelos punitivos.

O Brasil, apoiado por muitos países em desenvolvimento, defendeu que esse modelo de mecanismo centralizado sob o Acordo de Paris deveria consistir em uma atualização do MDL. Além disso, propôs, em sua submissão de 2014 para a convergência concêntrica, que países com metas absolutas de redução de emissão para toda a economia tivessem a prerrogativa de se engajar no “comércio internacional de emissões”, sob os auspícios do novo acordo, ou seja, teriam elegibilidade para comprar créditos de países desenvolvidos e em desenvolvimento que escolhessem adotar metas absolutas, com mais rigor, em termos de ambição. O Brasil defendeu, ademais, que a elegibilidade para sediar projetos de MDL+ promotores do desenvolvimento sustentável fosse restrita a países em desenvolvimento – aí incluídos aqueles com metas absolutas, como é o caso brasileiro. Isso permitiria ao Brasil situação privilegiada: por ser país em desenvolvimento com metas absolutas, poderia tanto comprar créditos como sediar projetos de MDL+.

3 O BRASIL E A UNIÃO EUROPEIA NO CAMINHO PARA PARIS

Ao longo das negociações que antecederam a COP-21 (Paris, dezembro de 2015), não havia clareza quanto ao papel dos mecanismos de mercados no âmbito do Acordo de Paris. Paralelamente às negociações do novo acordo de 2015, o tema de abordagens de mercado para o combate à mudança do clima era discutido em três trilhos distintos no âmbito da CQNUMC: novo mecanismo de mercado (*new market mechanism* – NMM), moldura de abordagens variadas (*framework for various approaches* – FVA) e abordagens não baseadas em mercado (*non-market approaches* – NMA). O grau de divergência entre as partes acerca da conveniência de tratamento de abordagens de mercado na convenção era tão acentuado que não havia visão comum nem mesmo sobre o escopo das três negociações.

5. Integridade ambiental é aqui entendida como prevalência de benefícios ambientais sobre benefícios econômicos e rigor técnico na auferição de resultados. No caso de ações de combate à mudança do clima, uma ação seria considerada como íntegra, do ponto de vista ambiental, se seu desempenho de fato contribuisse para a redução de emissões de GEEs. A análise rigorosa no tocante à integridade ambiental é essencial para evitar casos de fraude e má-fé na condução de projetos de redução de emissões, correntemente denominados lavagem verde (*green washing*), em que uma ação é apresentada como supostamente vantajosa ambientalmente, mas, do ponto de vista técnico-científico, é contraproducente para esforços em prol do meio ambiente.

De 2011 a 2015, Conferência de Paris, as negociações no âmbito da convenção para novo mecanismo de mercado, para moldura de abordagens variadas e para abordagens não baseadas em mercado alcançaram progresso limitado e acabaram por entrar em paralisação na COP-20, em Lima. O mesmo ocorreu com o novo mecanismo de mercado estabelecido na Emenda de Doha ao Protocolo de Quioto (COP-18/CMP-8, Doha, 2012), o qual nunca chegou a ser discutido ou implementado.

As partes negociadoras apresentavam preocupações divergentes sobre inúmeros aspectos relacionados a mecanismos de mercado para o combate à mudança do clima. Além de visões técnicas distintas, notavam-se perspectivas diversas quanto às garantias de integridade ambiental e à intenção de se estimular a cooperação internacional envolvendo comércio de créditos compensatórios sem a supervisão internacional da CQNUMC.

Esse quadro de incertezas prejudicou a previsibilidade de mercado em relação a mecanismos de mercado multilaterais, o que afetou negativamente o valor de créditos compensatórios com o selo das Nações Unidas. Ao mesmo tempo, ganhavam espaço créditos de carbono sem respaldo internacional e sem as salvaguardas de integridade ambiental, no sentido de que o que se comercializava transnacionalmente efetivamente representava diminuição da concentração atmosférica de GEEs. O contexto político negociador na CQNUMC, eminentemente não consensual no que diz respeito a mecanismos de mercado, não favoreceu a expectativa de que uma solução sobre o tema pudesse ser alcançada durante a COP-21.

Similarmente desfavorável a mecanismos de mercado multilaterais, foi a determinação, no âmbito da União Europeia, até então a maior fonte de demanda por RCEs, de que, a partir de 2013, créditos de MDL não seriam mais reconhecidos no âmbito do Esquema de Comércio de Emissões da União Europeia, a menos que decorressem de atividades sediadas por países de menor desenvolvimento relativo. Deixaram de ser aceitas, portanto, RCEs de grandes países em desenvolvimento, como Brasil, África do Sul, China e Índia, justamente os países que mais haviam contribuído com projetos de MDL e com a escala lograda pelo mecanismo.

A referida decisão europeia levou ao colapso do valor de RCEs e, consequentemente, ao descrédito do MDL como um todo, no setor privado. Verificou-se, a partir de então, o desengajamento gradual de empreendedores de projetos, de entidades operacionais designadas (EOD) e demais atores envolvidos no processo de certificação de redução de emissões e no comércio de unidades do MDL. Após 2013, quando do encerramento do primeiro período de compromissos do Protocolo de Quioto, que se estendeu de 2008 a 2012, notou-se baixo nível de registro de atividades de projetos de MDL.

Apesar desse contexto negociador desfavorável, tanto o Brasil (mediante a proposta para CDM+) como a União Europeia deram sinalizações em defesa do uso de mecanismos de mercado no Acordo de Paris, desde que acompanhado de

regras robustas, garantias de integridade ambiental e de supervisão internacional para evitar fraudes e má-fé na condução de projetos de redução de emissões.

O Brasil, assim como um grande número de países do Grupo dos 77 e China (bloco negociador na CQNUMC que envolve mais de 130 países em desenvolvimento), apoiava o uso de mecanismos de mercado sob o Acordo de Paris como uma continuidade da experiência bem-sucedida do MDL, no Protocolo de Quioto. O êxito do MDL atesta-se pelos relatórios do seu Conselho Executivo, que, a cada reunião, lista o número de projetos, programas de atividades (PoAs) e respectivos componentes registrados, bem como RCEs emitidas e unidades canceladas voluntariamente. Os dados do último relatório do Conselho Executivo indicaram que, até 13 de julho de 2017, haviam sido registradas 7.776 atividades de projeto de MDL e 310 PoAs, com 2.061 componentes incluídos; teriam sido emitidas 1.843.750,188 RCEs por atividades de projeto MDL e 8.938.800 por PoAs; e teriam sido canceladas voluntariamente 22.464.732 RCEs.⁶

A perspectiva de países em desenvolvimento em apoio ao MDL se justificava pelos benefícios em termos de resultados de mitigação propacionados pelo mecanismo, os quais não ocorreriam em sua ausência, e também pelos ganhos ambientais, sociais e econômicos associados. Como modelo de certificação multilateral de redução de emissões (por um Conselho Executivo composto por vinte países), o MDL servia, ademais, como alternativa a esquemas de reconhecimento bilateral de comércio de emissões que não contavam com a supervisão da convenção e que, portanto, são vistos como ameaça à integridade ambiental, efetividade e credibilidade do regime internacional de mudança do clima.

O Brasil, especificamente, se posicionou nas negociações sob a convenção defendendo que somente um mecanismo de mercado centralizado no âmbito do regime de mudança do clima, sujeito ao crivo de todas as partes, de forma coletiva, poderia assegurar que as reduções de emissão de GEEs fossem efetivamente monitoradas, verificadas e certificadas com a precisão necessária ao requisito de integridade ambiental. Pela visão brasileira, apenas a supervisão multilateral poderia garantir que 1t de CO₂ equivalente que se alega reduzir realmente represente 1t de CO₂ equivalente não liberada para a atmosfera.

A posição negociadora da União Europeia, por seu turno, era no sentido de reafirmar que o bloco não usaria créditos de mecanismos de mercado para o atendimento de suas metas sob o Acordo de Paris. O objetivo da União Europeia seria apenas evitar que um eventual novo mecanismo refletisse a diferenciação entre países desenvolvidos e em desenvolvimento consagrada na CQNUMC e no seu Protocolo de Quioto, bem como introduzir regras que evitassem dupla contagem na contabilidade de emissões

6. Relatório da 95ª Reunião do Conselho Executivo do MDL. Disponível em: <<https://goo.gl/eGWVG8>>. Acesso em: 20 jul. 2018.

ou de reduções de emissões. Cabe observar, contudo, que, no âmbito do protocolo, o alegado risco de dupla contagem é inexistente, tendo em vista que seu sistema de transferência eletrônica, conhecido como International Transaction Log (ITL) – análogo ao de terminais bancários –, assegura constante verificação da integridade de transferências de créditos multilaterais. Esquemas de comércio de emissões paralelos ao regime internacional de mudança do clima não contam com tal salvaguarda.

3.1 As discussões com a União Europeia durante o período de 2014 a 2015

Brasil e União Europeia têm sido interlocutores-chave no Conselho Executivo do MDL e nas negociações sobre mercado no âmbito do Protocolo de Quioto e da CQNUMC. Ao mesmo tempo, as duas partes representam diferentes interesses nessas discussões, o que suscitou a emergência de conflitos.

Grosso modo, o Brasil defende o ponto de vista dos participantes de projetos, que trazem benefícios ao desenvolvimento sustentável. A União Europeia, por seu lado, atua pelo ponto de vista do mercado de RCEs e da alocação de capital em território europeu. Como um país que desenvolve atividades de projeto de MDL em seu território, o Brasil representa principalmente a perspectiva dos empreendedores de projeto que se deparam com os desafios e os riscos de se engajarem em projetos de redução de emissões. Como um comprador potencial de RCEs, a União Europeia representa principalmente a perspectiva dos atores de mercado que querem garantias em relação aos créditos adquiridos. Advoga também pelo interesse das EODs, que procuram mitigar riscos relativos à verificação e à certificação de reduções de emissão.

Nas negociações da CQNUMC, a União Europeia tem buscado converter o mandato para a revisão do MDL em uma reforma do mecanismo. Além de questionar a legitimidade procedural da posição europeia, o Brasil tem contestado as propostas do bloco, uma vez que implicariam incentivos perversos, restrições a prerrogativas nacionais ou dificuldades para novas atividades de projeto. As divergências entre as partes conduziram a uma série de resultados sem conclusão nas negociações sobre revisão do MDL no âmbito do Protocolo de Quioto.

Como parte de sua atuação, a União Europeia vem defendendo sistematicamente o estabelecimento de linhas de base padronizadas mandatórias, com vistas a facilitar a demonstração da adicionalidade de projetos, a qual consiste em requisito-chave do MDL. A proposta favoreceria o trabalho de EOD, mas, em muitos casos, penalizaria os empreendedores de projetos mais eficientes em um único setor, perversamente premiando os maiores emissores e impedindo o reconhecimento do esforço total de mitigação de um projeto específico. O bloco apoia, ainda, a imposição de requisitos supracionais relacionados a desenvolvimento sustentável, posição que desrespeita o consenso internacional no âmbito das Nações Unidas, particularmente a recém-adotada Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, que consagrou a prerrogativa nacional dos países na avaliação do progresso nessa área. Outras propostas europeias

têm o potencial de dificultar novas atividades de projeto, ao sugerirem a imposição de limites muito baixos à penetração de mercado. Pelo que propõe a União Europeia, ficaria prejudicada, por exemplo, a maior penetração de cogeração de energia elétrica a partir de bagaço de cana no Brasil e na Índia na oferta de energia elétrica.

O Brasil sempre reiterou que as considerações de desenvolvimento sustentável são uma prerrogativa nacional e não devem, portanto, estar sujeitas à análise multilateral sob o regime de mudança do clima. Portanto, de modo análogo ao MDL, as regras, as modalidades e os procedimentos do novo mecanismo não devem incluir critérios *top down* de desenvolvimento sustentável. Sua promoção, contudo, deve ser um fator-chave na aprovação de atividades de projetos pelas autoridades nacionais designadas (ANDs), reconhecendo-se a responsabilidade primária do governo pelo seguimento e pela revisão nesta área.

Nas discussões sob a convenção (NMM, FVA e NMA), o Brasil tampouco compartilhava da posição da União Europeia. O Brasil temia que, se métodos de mercado fossem prematuramente estabelecidos sob a convenção, fora do âmbito do Protocolo de Quioto ou do Acordo de Paris, a natureza *bottom-up* do quadro de mensuração, informe e verificação no âmbito da convenção seria incapaz de garantir a integridade ambiental similar àquela que existia no sistema robusto de contabilidade sob o Protocolo de Quioto. Na visão brasileira, o modelo do protocolo seria o único a evitar “reduções fictícias de emissões” (comumente qualificadas como *green washing*) na emissão de unidades comercializáveis e a impedir que uma única unidade comercializável fosse usada duplamente. A União Europeia pressionava para que a discussão de contabilidade pós-2020 fosse discutida no FVA, e o Brasil mantinha que isso pré-julgaria as discussões sobre contabilidade no Acordo de Paris. A União Europeia defendia a elaboração de modalidades e procedimentos para o novo mecanismo de mercado, e o Brasil questionava a urgência de tais regras à luz de falta de uma demanda global por um novo mecanismo – em grande parte, devido às decisões unilaterais da própria União Europeia em relação ao MDL.

Na COP-20, em Lima, em 2014, as posições de todas as partes ficaram mais rígidas, em função da expectativa sobre a possibilidade de um novo acordo, pela COP-21, em Paris, em 2015. As discussões formais e as informais de mercado criaram confusão sobre o escopo das regras necessárias ao acordo. Como resultado, houve proliferação de iniciativas paralelas, sob o pressuposto de que não seria possível acordar um dispositivo sobre abordagens de mercados para o combate à mudança do clima no contexto do novo acordo. Na falta de regras multilaterais sobre abordagens de mercados, as partes estariam livres para cooperar sem as diretrizes da convenção e sem as regras de certificação e contabilidade do Protocolo de Quioto. Esta situação tornar-se-ia ainda mais complexa com a variedade de tipos e abrangências das contribuições nacionalmente determinadas (NDCs) ao novo Acordo de Paris, definidas por cada parte na convenção, conforme seu próprio

interesse nacional. Essa situação refletia o ponto de vista dos Estados Unidos e do Canadá (não membros do Protocolo de Quioto), cuja maior preocupação residia na responsabilidade de supervisão federal de intercâmbio de reduções de emissões em nível subnacional, as quais não estavam sob sua jurisdição.

A perspectiva de completa desregulamentação do comércio internacional de emissões não era, contudo, de interesse do Brasil, tampouco da União Europeia. Ambos buscavam garantir a integridade ambiental do regime de mudança do clima. Permitir que países pudessem demonstrar cumprimento de suas obrigações com créditos de carbono paralelos ao regime poderia trazer graves riscos ao combate efetivo do aquecimento global. Vislumbrando esse interesse em comum, a partir de 2014, negociadores do Brasil e da União Europeia que haviam trabalhado em conjunto como membros do Conselho Executivo do MDL iniciaram contatos preliminares à margem das negociações preparatórias à COP-21. Com a proximidade da Conferência de Paris, contra o pano de fundo de desacordo fundamental, os negociadores brasileiros e da União Europeia entenderam que algum acordo seria necessário entre as duas partes, baseado na compreensão conjunta de que, sem um acordo Brasil-União Europeia e dada as visões díspares existentes nas negociações, o resultado seria a falta de regras para mercados e um ambiente de regras diferenciadas localmente. Isso inviabilizaria o desenvolvimento de projetos de redução de emissões por entidades públicas e privadas, tendo em vista o custo de transação proibitivo de acompanhamento de regulamentações individuais sobre mercados em diversos países.

3.2 Trabalho conjunto Brasil e União Europeia e proposta conjunta de MDS Brasil-União Europeia na primeira semana de Paris

Em Paris, negociadores brasileiros e da União Europeia trabalharam em conjunto para encontrar uma linguagem de texto para o novo acordo que contemplasse um sistema robusto de contabilidade para mercados e um mecanismo centralizado de certificação que sucedesse o MDL e, ao mesmo tempo, respeitasse os limites de negociação de cada uma das partes.

Ao negociarem a proposta conjunta na primeira semana de Paris, a União Europeia e o Brasil trabalharam sobre o texto de rascunho, de 3 de dezembro de 2015, que incluía os dois dispositivos básicos apoiados pela União Europeia e pelo Brasil, respectivamente, quais sejam, a contabilidade rígida no comércio internacional de emissões e o estabelecimento de um mecanismo de mercado de certificação de emissões. Este texto, contudo, refletia, ainda, a diversidade de visões das partes.

O resultado foi uma proposta divisória de águas, no dia 8 de dezembro de 2015, apresentada a seguir em sua versão original (box 1),⁷ incluindo um dispositivo claro de

7. O texto foi mantido em inglês para evitar, em eventual tradução, resolver inadvertidamente ambiguidades que permitiam que as visões brasileira e da União Europeia concordassem com esta versão.

contabilidade para uso de resultados de mitigação transferidos internacionalmente – *internationally transferred mitigation outcomes* (ITMO) –, relativos ao comércio de emissões, com salvaguardas adicionais de integridade ambiental propostas pelo Brasil e aceitáveis pela União Europeia, bem como uma proposta brasileira ambiciosa de um mecanismo baseado no artigo 12, do Protocolo de Quioto, aceita pela União Europeia, com a colocação de uma menção de contribuição “além da NDC” e proibição explícita do uso de uma mesma unidade de redução certificada de emissão por duas partes para cumprimento de sua NDC.

A proposta Brasil-União Europeia delineou a visão de que um acordo mais amplo seria possível para abordagens de mercado, e, rapidamente, tornou-se o foco das discussões em Paris. Entretanto, uma gama de interesses adicionais de outras partes em ambos os elementos de mercado ainda requeria solução, antes que fosse possível um consenso sobre o tema.

A proposta conjunta não incluiu linguagem sobre “mecanismos não mercado”, assunto defendido principalmente pela delegação boliviana, que questionava qualquer utilidade de mecanismos de mercado para o combate à mudança do clima. Esse assunto foi resolvido nas últimas horas da COP-21, com esforço conjunto significativo dos Estados Unidos e da Bolívia. A versão final do artigo 6 firmemente ancora os mecanismos de mercado no Acordo de Paris. As partes agora precisam resolver os detalhes das regras, a natureza e a abrangência na regulamentação a ser desenvolvida.

BOX 1

Proposta conjunta Brasil-União Europeia

1. A mechanism to contribute to the mitigation of greenhouse gas emissions and to support sustainable development [in developing countries] is hereby established. This mechanism shall be under the authority and guidance of the CMA, supervised by a body designated by the CMA, and would aim to:
 - i) promote mitigation of greenhouse gas emissions [in developing country] Parties, while fostering sustainable development;
 - ii) enhance ambition [by developing country Parties], by incentivizing supplementary voluntary mitigation of greenhouse gas emissions, beyond their ###;
 - iii) assist Parties with a ### that reflects an absolute target in relation to a base year to fulfil their ###, through the use of emission reductions from mitigation activities [in developing countries]; and
 - iv) incentivize and enable participation in mitigation of greenhouse gas emissions by public and private entities authorized by a Party.
 2. The CMA shall adopt modalities and procedures for the above-mentioned mechanism, on the basis of:
 - i) voluntary participation approved by each Party involved;
 - ii) real, measurable, verified and long-term benefits related to the mitigation of climate change; and
 - iii) reductions in emissions that are additional to any that would otherwise occur, certified by operational entities to be designated by the supervisory body;
 3. The CMA shall ensure that a share of the proceeds from the certification of emission reductions is used to cover administrative expenses as well as to assist developing country Parties that are particularly vulnerable to the adverse effects of climate change to meet the costs of adaptation.
 4. Emission reductions resulting from this mechanism cannot be used to demonstrate achievement of the host Party's ###, if used by another Party to demonstrate achievement of its ###.
- ### usado como marcador (*place holder*) para o termo NDC definido posteriormente no acordo.

A questão de diferenciação das partes, pela aplicação e pelo uso do mecanismo apenas por certo grupo de partes, foi deixada aberta na proposta conjunta, e o texto que diferenciava sua aplicação foi deixado entre colchetes para que a questão fosse discutida por todas as partes.

Na proposta, o mecanismo seria supervisionado por um órgão de supervisão sob a Conferência das Partes no Acordo de Paris (CMA),⁸ de modo similar à estrutura de governança do MDL. A proposta conjunta estabelecia, ainda, uma lista de objetivos.

O papel e o envolvimento de entidades públicas e privadas “autorizadas pela parte” seria um fortalecimento potencial da proposta conjunta em relação ao MDL. A proposta conjunta “incentiva e possibilita” a participação dessas entidades. Além disso, o critério de elegibilidade do MDL, originalmente restrito a partes que ratificaram o Protocolo de Quioto, excluía os atores não partes, o que representava uma restrição desnecessária à demanda por RCEs. O novo mecanismo foi desenhado para favorecer o engajamento universal por atores partes e não partes, propiciando um caminho para que países fora do Acordo de Paris e atores não estatais continuassem a se engajar no ambiente multilateral e, portanto, a fortalecer o regime internacional de mudança do clima.

Em outras palavras, enquanto a demanda de RCEs sob o MDL foi originalmente dirigida para as partes do anexo B do Protocolo de Quioto (apenas em 2012 se regulamentou o cancelamento voluntário de RCEs), o MDS já teria como objetivo, desde sua concepção, permitir que reduções certificadas emitidas fossem usadas por qualquer ator – estatal ou não estatal; público ou privado –, para qualquer propósito que correspondesse a mensuração, informe e verificação de ação – inclusive para instrumentos financeiros, estratégias corporativas de responsabilidade socioambiental, financiamento baseado em resultados, precificação positiva etc. Isso possibilitaria que o MDS fosse operacionalizado, desde sua origem, de modo a favorecer o acesso de entes não estatais. Se adequadamente desenvolvidas, as regras, as modalidades e os procedimentos para o MDS poderiam ampliar efetivamente o combate à mudança do clima por atores estatais e não estatais, e contribuiria, assim, para uma resposta abrangente e ambiciosa que a urgência do combate à mudança do clima requer.

Os critérios de elegibilidade deveriam ser tão abertos quanto possível para favorecer o engajamento por atores estatais e não estatais. Embora restrito a partes do Protocolo de Quioto, o MDL foi usado, pela primeira vez, para propósitos de não cumprimento quando as RCEs foram voluntariamente canceladas pelo Brasil para compensar emissões da organização da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20), no Rio de Janeiro, em 2012. O cancelamento voluntário de RCEs foi um dos quatro passos adotados pela COP-19, em Varsóvia, em 2013, para ajudar a diminuir a chamada lacuna de ambição pré-2020.

8. Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement (CMA). Paris Agreement on Climate Change (CMA).

Fundamental para reter a lógica do MDL no novo mecanismo proposto foi o objetivo de contribuir para a redução do nível de emissões da parte que desenvolve a atividade de projeto e que se beneficiará das atividades de mitigação resultantes, as quais também podem ser usadas por outra parte para cumprir com sua NDC. A ideia por trás desse dispositivo, que foi negociado exaustivamente até o final da COP-21, é que a parte que desenvolveria o projeto beneficiar-se-ia dos impactos positivos de mitigação resultantes da atividade de redução certificada de emissões. Ao mesmo tempo, as unidades comercializáveis de tais atividades poderiam ser usadas por uma segunda parte que adquirisse as unidades para o atendimento de sua NDC. Nesse caso, contrariamente ao que ocorre, sob o Protocolo de Quioto, no comércio de emissões (artigo 17) ou no mecanismo de implementação conjunta (artigo 6), não haveria ajustes correspondentes aplicáveis ao país que desenvolve o projeto. A lógica do novo mecanismo do artigo 6 do Acordo de Paris obedeceria, na verdade, ao modelo do MDL do Protocolo de Quioto, com o objetivo de incentivar os empreendedores de projeto e o envolvimento de países em desenvolvimento. Cabe ressalvar, contudo, que, para fins de NDCs, cada unidade do MDS poderia ser usada apenas uma vez, por uma única parte.

A proposta conjunta Brasil-União Europeia também deixa claro que o objetivo do mecanismo inclui um incentivo suplementar à mitigação de GEEs “para além da NDC”. Isso foi um passo crucial nos termos de compromisso, uma vez que faz a ponte do conflito de longa data entre a União Europeia e o Brasil com relação à contribuição adicional do país. Esse texto, no entanto, não prevaleceu após a negociação mais ampla com todas as partes, tanto por falta de clareza em sua definição como por causa de sua natureza ser percebida como tendente à escassez de projetos.

Um dos componentes-chave do acordo na proposta conjunta e, posteriormente, na adoção do artigo 6 do Acordo de Paris foi a exclusão explícita da dupla contagem de redução de emissões. Com a formulação alternativa proposta, o potencial de dupla contagem foi claramente proscrito.

A formulação acordada evitou uma referência aberta à dupla contagem que não poderia ser aceita pelo Brasil. Na visão brasileira, não há possibilidade de dupla contagem ao se usar o sistema de ITL do Protocolo de Quioto – sistema similar ao de transferência bancária por terminais remotos –, porque não é possível transferir a unidade e manter a unidade – não se pode fazer uma omelete sem quebrar os ovos. Na perspectiva brasileira, a repetição pela União Europeia desta ideia (*avoid double counting*) à exaustão, como um mantra, levou outras partes (além da União Europeia, grupo guarda-chuva – *umbrella group* –, a Asociación Independiente de América Latina y el Caribe – Ailac e a Alliance of Small Island States⁹ – Aosis) a começarem

9. Aliança dos Pequenos Estados Insulares.

a repetir erroneamente a ideia (num contexto diferente de promessas – *pledges* – de Cancún e Protocolo de Quioto operando concomitantemente). As promessas de Cancún não eram supervisionadas internacionalmente, de modo diferente do Protocolo de Quioto, o que permitiria às partes atenderem a ambos os compromissos, em tese, com a mesma unidade, o que resultou na ideia de que os países usariam a mesma unidade para o cumprimento doméstico e para o comércio de emissões. Tal confusão permanece no processo de regulação, dada a existência de diversas interpretações do que deverá ser a implementação do artigo 6.

4 A ADOÇÃO DO MDS COMO ARTIGO 6.4 NO ACORDO DE PARIS

O estabelecimento de um mecanismo como o MDL sob o Acordo de Paris estava entre as maiores prioridades do Brasil nas negociações relativas a mercado, além da introdução de salvaguardas para as transferências de resultados de mitigação para cumprimento das NDCs.

O mecanismo esquematizado na proposta conjunta Brasil-União Europeia representava essencialmente um sucessor para o MDL, e não havia referência ao mecanismo de implementação conjunta do Protocolo de Quioto.

O mecanismo do parágrafo 4º, do artigo 6, do Acordo de Paris, reflete, em grande parte, a proposta brasileira de um mecanismo de CDM+ (box 2). A estrutura básica da versão inicial segue diretamente a estrutura básica do artigo 12, do Protocolo de Quioto. Retém, sem modificação, conceitos como participação voluntária autorizada pela parte envolvida; necessidade de benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo, para a mitigação da mudança do clima; reduções em emissões, que são adicionais àquelas que ocorreriam na sua ausência; e verificação e certificação da redução de emissão. Também estabeleceu a supervisão por um organismo sob a autoridade da CMA e uma parcela das unidades resultantes para o custeio das despesas administrativas e para a adaptação.

A formulação do mecanismo, na proposta conjunta, foi arduamente negociada nos dias seguintes à submissão da proposta conjunta. A maior diferença entre essa proposta e o mecanismo do artigo 6 é que não há diferenciação de grupos de partes.

Os objetivos no acordo estão focados nos interesses compartilhados de mitigação e desenvolvimento sustentável, em vez de atender a interesses diferenciados de grupos de partes.

BOX 2

Artigo 6, do Acordo de Paris, e estabelecimento do MDS, no seu parágrafo 4º (e subsequentes, 5º a 7º)

4. A mechanism to contribute to the mitigation of greenhouse gas emissions and support sustainable development is hereby established under the authority and guidance of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement for use by Parties on a voluntary basis. It shall be supervised by a body designated by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement, and shall aim:

- i*) to promote the mitigation of greenhouse gas emissions while fostering sustainable development;
- ii*) to incentivize and facilitate participation in the mitigation of greenhouse gas emissions by public and private entities authorized by a Party;
- iii*) to contribute to the reduction of emission levels in the host Party, which will benefit from mitigation activities resulting in emission reductions that can also be used by another Party to fulfil its nationally determined contribution; and
- iv*) to deliver an overall mitigation in global emissions.

5. Emission reductions resulting from the mechanism referred to in paragraph 4 of this Article shall not be used to demonstrate achievement of the host Party's nationally determined contribution if used by another Party to demonstrate achievement of its nationally determined contribution.

6. The Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement shall ensure that a share of the proceeds from activities under the mechanism referred to in paragraph 4 of this Article is used to cover administrative expenses as well as to assist developing country Parties that are particularly vulnerable to the adverse effects of climate change to meet the costs of adaptation.

7. The Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement shall adopt rules, modalities and procedures for the mechanism referred to in paragraph 4 of this Article at its first session.

Related decision paragraphs

37. Recommends that the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement adopt rules, modalities and procedures for the mechanism established by Article 6, paragraph 4, of the Agreement on the basis of:

- i*) voluntary participation authorized by each Party involved;
- ii*) real, measurable, and long-term benefits related to the mitigation of climate change;
- iii*) specific scopes of activities;
- iv*) reductions in emissions that are additional to any that would otherwise occur;
- v*) verification and certification of emission reductions resulting from
- vi*) mitigation activities by designated operational entities; and
- vii*) experience gained with and lessons learned from existing mechanisms and approaches adopted under the Convention and its related legal instruments.

38. Requests the Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice to develop and recommend rules, modalities and procedures for the mechanism referred to in paragraph 37 above for consideration and adoption by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Paris Agreement at its first session.

Elaborações dos autores.

5 MITIGAÇÃO ABRANGENTE (OVERALL MITIGATION)

Outra grande diferença é uma redação mais explícita, relativa à provisão relacionada à contribuição “para além da NDC”, que inclui um novo parágrafo com referência à mitigação abrangente.

O que é relevante para o MDS é assegurar que as RCEs não são usadas duas vezes, como definido no artigo 6.4(c). As modalidades e os procedimentos devem criar incentivos para o desenvolvimento global de atividades de projetos. Ao passo que garantem integridade ambiental e mitigação abrangente nas emissões globais, as modalidades e os procedimentos não devem ser desenhados para impor ao país anfitrião barreiras adicionais para o cumprimento de suas NDCs. A falta de

incentivos efetivos e vantagens comparativas para as partes anfitriãs autorizarem atividades de projetos de MDS na sua jurisdição impediria ação complementar pelas entidades públicas e privadas que a parte deve autorizar, além de gerar incentivos perversos para que as partes não reflitam o seu nível de ambição máximo em suas NDCs progressivas.

O MDS deve entregar mais ação, maior engajamento e maior ambição. Primeiramente, deve incentivar e facilitar ação do setor privado, da sociedade civil e das autoridades públicas, que são complementares às políticas e medidas nacionais sobre mudança do clima no âmbito da NDC, ampliando, por consequência, a ambição da parte. Como já mencionado, atividades de projeto de MDS devem ou contribuir para o atendimento da NDC da parte anfitriã, ou ir além das políticas e medidas previstas pela parte anfitriã se as RCEs são efetivamente usadas para atendimento da NDC de outra parte.

Em segundo lugar, o MDS deve prover integridade ambiental, a ser garantida por regras e governança multilaterais para as atividades de certificação do artigo 6.4. O Brasil entende que um elemento-chave para assegurar que o MDS resulte efetivamente em mitigação abrangente nas emissões globais e vá além das políticas e medidas previstas pela parte anfitriã está baseado no conceito de adicionalidade. Conforme prevê o parágrafo 37d, da Decisão 1/CP-21, as atividades certificadas devem corresponder a reduções em emissões que são adicionais a quaisquer que ocorreriam de outro modo.

A adicionalidade pode ser avaliada pela demonstração de que a atividade de mitigação é a primeira do seu gênero e por meio de análise de prática comum, barreiras ou de investimento que demonstrem que a atividade de projeto nunca teria sido desenvolvida sem a adoção do artigo 6, do Acordo de Paris.

A mitigação abrangente nas emissões globais pode, ainda, ser assegurada por requisitos de integridade ambiental rígidos e períodos de emissão de unidades limitados no tempo.

5.1 REDD +

As atividades de REDD+ não são elegíveis para o MDS, uma vez que estão contempladas no artigo 5, do Acordo de Paris, em um dispositivo à parte e sem vínculo com o artigo 6. REDD+ é relativo a incentivos positivos e não a atividades de compensação de emissões.

Adicionalmente, REDD+ é, por definição, relativo a resultados de mitigação atingidos por meio de políticas em escala nacional – com abordagens subnacionais admitidas em bases provisórias.

Por meio do quadro existente, como estabelecido pelas diretrizes e decisões já acordadas na convenção, é a parte país em desenvolvimento que realiza os procedimentos de mensuração, informe e verificação, e, como tal, em última instância, assume a responsabilidade por seus resultados de REDD+. Tentativas de vincular os artigos 5.2 e 6.4 são equivalentes a reabrir a discussão da escala das atividades de REDD+, que foi acordada em decisões já tomadas na convenção, com a rejeição da escala de projeto.

5.2 Registro MDS

O Conselho Executivo do MDS deverá manter um registro de RCEs emitidas aos participantes de entidades públicas e privadas, o que inclui números de série. De acordo com a autorização da entidade pública ou privada participante da atividade de projeto, as unidades de RCE devem ser transferidas por meio de um mecanismo análogo ao ITL do Protocolo de Quioto para as contas nacionais da parte anfitriã ou da parte adquirente.

O registro do MDS deverá também receber as unidades RCEs emitidas sob o MDL e convertidas para o MDS que não tenham sido canceladas ou usadas (*retired*) para cumprimento de compromisso no âmbito do Protocolo de Quioto.

Isso estabeleceria um sinal positivo para o setor privado e, ao mesmo tempo, ampliaría a ação pré-2020, com garantias de integridade ambiental rígida, em reconhecimento aos esforços dos participantes de atividades de projeto de MDL. Os participantes do MDL têm investido recursos em boa-fé na resposta multilateral à mudança do clima. Se seus esforços não são reconhecidos, a confiança e a segurança jurídica sobre o regime e os novos mecanismos do Acordo de Paris serão seriamente ameaçadas.

6 A FASE QUE SE INICIA DE REGULAMENTAÇÃO DO ARTIGO 6 E DEVERÁ TERMINAR EM 2018

A prática das convenções adotadas pelas Nações Unidas e, em especial, pela Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima é a de estabelecer um prazo de regulamentação para o acordo de dois anos. Contudo, o Acordo de Paris está seguindo uma trilha diferente, uma vez que cada processo negociador de regulamentação dos diferentes dispositivos do acordo está seguindo mandatos e prazos diferentes.

O item do artigo 6, parágrafo 4º, está sendo negociado com um entendimento entre as partes de que o prazo para finalizar essa regulamentação será de dois anos, com vistas a concluir o trabalho em 2018. No entanto, não houve decisão estabelecendo esse prazo, que foi apresentado apenas como proposta dos facilitadores da regulamentação do item de agenda do mecanismo.

6.1 A necessidade de deixar claro o eventual processo de transição do MDL para o MDS (mecanismo, atividades de projetos e instituições) após 2020

Uma vez que o Brasil entende que o MDS é o sucessor do MDL, é de suma importância que haja uma transição suave entre esses mecanismos, em especial no que se refere à: *i*) contínua validade das unidades do MDL, por meio da conversão das RCEs do MDL para uso nas NDCs ou do cancelamento pelas partes, entidades públicas e privadas para outros usos; *ii*) contínua validade das metodologias do MDL no âmbito do MDS; *iii*) emissão de RCEs do MDS para as atividades de projeto registradas no MDL; e *iv*) transposição do sistema de credenciamento do MDL para o MDS.

Consistente com o texto do Acordo de Paris, o escopo do artigo 6, parágrafo 4º, é similar ao do MDL. Nesse sentido, suas regras, modalidades e procedimentos devem englobar a verificação e a certificação de RCEs por uma EOD e os benefícios de longo prazo, mensuráveis e reais, relativos às reduções adicionais de emissão resultantes de atividades voluntárias autorizadas por cada parte envolvida e supervisionadas por um órgão designado pela CMA. O Brasil vê o MDS como o mecanismo internacional máximo para certificar a ação de combate à mudança do clima e emitir créditos.

A operacionalização adequada do conceito de *adiconalidade* é central ao objetivo do MDS e ao seu potencial de ampliar a ambição do regime de mudança do clima. A adiconalidade deve premiar projetos que não seriam possíveis na ausência do mecanismo do artigo 6.4. Com a progressiva implementação do Acordo de Paris e de políticas realizadas no contexto da NDC, deve ser esperado que políticas antes adicionais não serão capazes de demonstrar que são primeiras de seu tipo ou que passam nas análises de prática comum, barreiras ou de investimento. O Brasil acredita que as metodologias de MDL também devam ser aplicadas ao MDS para assegurar que a adiconalidade seja adequadamente avaliada.

As regras, as modalidades e os procedimentos do MDS devem refletir o fato de que o mecanismo inova em relação ao MDL ao objetivar, ainda, “incentivar e facilitar a participação na mitigação de emissões de gases de efeito estufa de entidades públicas e privadas autorizadas pela Parte”. Enquanto a demanda por RCEs sob o MDL foi originalmente conduzida pelas partes do anexo B do Protocolo de Quioto, as unidades emitidas sob o MDS podem ser usadas por qualquer ator, para qualquer propósito que englobe medição, informe e verificação de ações de combate à mudança do clima, incluindo finanças.

As regras, as modalidades e os procedimentos do MDS devem, ainda, estabelecer que toda unidade certificada de redução de emissões emitida pelo Conselho Executivo do MDS seja disponibilizada no “Registro do MDS”. As unidades no Registro do MDS poderão ser usadas ou pela parte, para cumprir sua NDC, ou por outro ator não parte, para sua estratégia voluntária ou compromisso de combate à mudança do

clima. Se uma parte adquire uma unidade para cumprimento de sua NDC, essa unidade deve ser transferida para o seu registro nacional dentro do registro multilateral a ser estabelecido, de acordo com as diretrizes do artigo 6.2. Uma vez transferida para uma conta nacional, a contabilidade das unidades do MDS seguirá as diretrizes do artigo 6.2. No caso em que as unidades forem adquiridas por atores não parte, tais unidades deverão ser canceladas no registro do MDS, com uma clara declaração do propósito de cancelamento e uso proposto da unidade.

6.2 Obstáculos para a transição

6.2.1 Reconhecimento da transição suave do MDL para o MDS

A habilidade do regime de mudança do clima de assegurar a continuidade e a transição suave do MDL para o MDS será chave para a reputação da convenção. O fracasso em garantir aos atores do MDL, especialmente aos empreendedores de projeto, que seus esforços serão reconhecidos e honrados e continuarão a ter efeitos tangíveis no contexto do Acordo de Paris ameaçaria a segurança jurídica, imprescindível a ambiente propício a novos projetos, impedindo que as RCEs pudessem contribuir para a ação imediata e o aumento de ambição pré-2020. Em última análise, promoveria a perda de credibilidade do regime internacional pelos participantes de projeto do MDL e prejudicaria a eficácia do instrumento de mitigação pela ausência de participação de entidades públicas e privadas.

6.2.2 Ajustes correspondentes

Conforme o Acordo de Paris, as partes deverão demonstrar alcance de suas NDCs, inclusive pela contabilidade de suas emissões em relação ao que prometeram internacionalmente. Tal contabilidade incluirá o uso de ITMOs, relativos ao comércio de emissões. Ou seja, se uma parte prometeu emitir até um certo limite agregada e nacionalmente, poderá ultrapassá-la, mas ainda alcançar sua NDC se compensar suas emissões não reduzidas mediante aquisições de ITMOs. No contexto do comércio de emissões, ou seja, artigo 6.2, do Acordo de Paris, a transação de um ITMO implicará ajuste correspondente, por meio de adições e subtrações, entre a parte compradora e a parte vendedora, com vistas a evitar a chamada dupla contagem. Esse ajuste, entretanto, não se aplica ao mecanismo do artigo 6.4, do Acordo de Paris.

Cabe ressaltar que, uma vez que uma parte adquira uma RCE, haverá um acerto de contas para adicioná-la à conta nacional da parte que adquire e para subtraí-la do registro do MDS. A subtração, porém, não acontece em relação ao país sede da atividade de MDS, mas no registro do MDS. De toda sorte, poder-se-ia vislumbrar uma situação em que o país-sede decidisse comprar RCEs decorrentes de atividades em seu próprio território, para demonstrar alcance de sua própria

NDC. Neste último caso, haveria um acerto de contas para adicioná-la à conta nacional da parte que adquire – que, nesta hipótese, é também o país-sede – e para subtraí-la do registro do MDS. Se, em uma segunda transação, o país-sede decidesse vender a RCE que havia comprado, a lógica passaria a ser a do artigo 6.2, ou seja, haveria um ajuste correspondente entre contas nacionais. De todo modo, na primeira transação, o acerto de contas será sempre entre a conta nacional do país comprador e o registro multilateral do MDS, nunca entre a conta nacional daquele e a conta nacional do país-sede. Isso se explica do ponto de vista jurídico, técnico e da integridade ambiental.

Do ponto de vista legal, ajustes correspondentes para evitar dupla contagem são restritos às diretrizes referidas no artigo 6.2, não se aplicam às regras, às modalidades e aos procedimentos estabelecidos pelo artigo 6.4. É de igual importância considerar que um dos objetivos do MDS é “contribuir para a redução dos níveis de emissões na Parte que desenvolve o projeto, que beneficiar-se-á das atividades de mitigação resultantes em reduções de emissões que possam ser também usadas por outra Parte, para cumprir com sua NDC”.¹⁰ A aplicação de ajustes correspondentes, no contexto do artigo 6.4, seria, portanto, contrário ao Acordo de Paris e ao direito internacional.

Sob uma perspectiva técnica, dado que as RCEs emitidas pelo Conselho Executivo do MDS estarão no Registro do MDS, e não numa conta nacional, é ilógico conceber que unidades sejam subtraídas das contas nacionais do país que desenvolve o projeto, uma vez que o país onde está localizado o projeto não participou desta primeira transação. Deve-se notar que a disponibilidade de RCEs no registro do MDS será fundamental para assegurar que o MDS seja plenamente acessível aos atores não partes, assim como para manter sua prerrogativa de comercializar multilateralmente unidades certificadas de redução de emissão para outros propósitos que não a demonstração de cumprimento das NDCs.

Adicionalmente, se uma parte que sedia atividades de mitigação sob o MDS tivesse unidades subtraídas de sua conta nacional por meio de um ajuste correspondente, a habilidade da parte para demonstrar cumprimento de sua NDC seria significantemente prejudicada. Isso criaria desincentivos para as partes aprovarem atividades de mitigação no MDS em seu território, solapando o potencial do mecanismo de entregar benefícios de longo prazo, mensuráveis e reais, relativos às reduções de emissões adicionais.

Finalmente, sob a perspectiva ambiental, as preocupações de integridade ambiental relacionadas com dupla contagem aplicáveis ao artigo 6.2 não se aplicam à dinâmica do mecanismo do artigo 6.4. Isso porque o artigo 6.5 impede dupla

10. Acordo de Paris, artigo 6, parágrafo 4º, inciso c.

contagem, por não permitir que as RCEs do MDS sejam usadas pelo país onde o projeto se localiza caso usado por uma outra parte para demonstrar cumprimento de sua NDC.

Alguns sugeriram que, mesmo com a salvaguarda do artigo 6.5, existiria o risco de dupla contagem de um resultado de mitigação resultante de uma RCE: a unidade poderia ser usada pela parte adquirente para contar na sua NDC ao mesmo tempo que o país anfitrião do projeto seria capaz de se beneficiar da mitigação relacionada no seu inventário.

Essa sugestão não encontra respaldo nas regras de contabilidade do regime internacional de mudança do clima. De modo análogo ao MDL, as atividades de mitigação do MDS não afetarão necessariamente o cálculo dos níveis de emissão nos inventários nacionais. O cálculo dos níveis de emissão nos inventários nacionais segue as diretrizes do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories – IPCC). Essas diretrizes correspondem a estimativas factuais e refletem as emissões que ocorreram de fato. A quantidade de RCEs gerada por uma atividade de projeto MDL/MDS, por seu lado, é determinada pela aplicação de uma metodologia de monitoramento e de uma linha de base aprovada pelo Conselho Executivo. Essa redução de emissão é uma estimativa contrafactual e reflete emissões hipotéticas que nunca existiram.

De acordo com o Guia de Inventários do IPCC, as emissões antrópicas de GEEs são estimadas em *bona fide*. No setor de energia, por exemplo, que é tradicionalmente a principal fonte de emissões, a estimativa de emissões requer, na maior parte dos casos, o uso de um fator médio de emissões para a combinação de categoria da fonte e combustível.

Em contraste, como ilustração, as ferramentas metodológicas do MDL determinam os fatores de emissão de CO₂ da eletricidade gerada por centrais geradoras do sistema elétrico por meio do cálculo do fator de emissão da margem combinada do sistema elétrico (*grid*). Consequentemente, não há correspondência no cálculo das RCEs emitidas e das emissões estimadas nos inventários nacionais que justificaria que um ajuste correspondente tivesse lugar.

Em vez de um risco de dupla contagem de resultado de mitigações, ajustes correspondentes, no contexto do artigo 6.4, corresponderiam a um risco de dupla contagem de emissões, em detrimento do país anfitrião. No pior caso, implicariam emissões adicionais ao país-sede que, na prática, não ocorreram – como no caso de turbinas eólicas. Isso, novamente, criaria desincentivos às partes para aprovarem atividades de mitigação de MDS no seu território, o que prejudicaria o potencial do mecanismo de benefícios de longo prazo, mensuráveis e reais, relativos às reduções de emissões.

A partir de uma perspectiva ambiental, portanto, ajustes correspondentes não são exigidos para o objetivo do MDS de “entregar uma mitigação abrangente em emissões globais”.¹¹ O requisito de adicionalidade para a emissão de unidades de RCEs garante que reduções de emissões ocorram em um nível além do que seria alcançado pela NDC da parte anfitriã e da parte adquirente no agregado. Além disso, metodologias conservadoras de linha de base e de monitoramento, adicionalmente, contribuem para uma mitigação abrangente das emissões globais.

Em resumo, se os resultados da atividade de mitigação do MDS são usados por outra parte, a parte anfitriã deve restringir-se aos esforços suplementares para atingir seus próprios compromissos. Isso significa que, no caso em que não houver transferência de uma RCE do MDS para uma segunda parte, o país anfitrião reterá o benefício da mitigação, e, caso adquira RCEs de atividades de projeto em seu território, será também capaz de usar essas unidades para o cumprimento de sua própria NDC. Contrariamente, no caso de créditos de MDS serem transferidos para segunda parte, o país anfitrião reterá o benefício de mitigação – por meio de seu inventário –, mas não será capaz de contabilizar as unidades para sua própria NDC.

Finalmente, é bom ressaltar novamente que, sob o Acordo de Paris e das decisões, a referência a “*guidance to ensure that double counting is avoided on the basis of a corresponding adjustment by Parties for both anthropogenic emissions by sources and removals by sinks*”¹² é aplicável apenas ao artigo 6.2, e não ao artigo 6.4. Esta questão de dupla contagem não deve ser coberta pelas regras, pelas modalidades e pelos procedimentos do mecanismo do artigo 6.4.

REFERÊNCIA

BRASIL. Submissões no processo da UNFCCC sobre o artigo 6, 2017, duas submissões efetuadas em <<http://unfccc.int>> e nova a ser submetida até a COP-23.

11. Acordo de Paris, artigo 6, parágrafo 4º, inciso d.

12. COP-21, Decisão 1/CP-21, parágrafo 36.

CAPÍTULO 13

A COOPERAÇÃO GLOBAL E OS DESAFIOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: RESULTADOS E LIÇÕES DO MDL PARA O DESENHO DE NOVOS MECANISMOS FINANCEIROS

Philipp Daniel Hauser¹
Rafael Tonelli Fonseca²

1 INTRODUÇÃO

A partir do Acordo de Paris, que, até julho de 2018, foi assinado por 195 países e ratificado por 176 destes (UNFCCC, 2018b), surge a esperança de que a comunidade global seja capaz de definir uma governança multilateral com capacidade efetiva de limitar as mudanças globais do clima. O objetivo definido pelo acordo é de “manter o aumento da temperatura média global bem abaixo dos 2°C acima dos níveis pré-industriais e buscar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C acima dos níveis pré-industriais” (ONU, 2015).

Para alcançar esse objetivo, aqui denominado de cenário abaixo de 2°C (Ca2°C), o Acordo de Paris se apoia nas contribuições nacionalmente determinadas (na sigla em inglês, nationally determined contributions – NDCs) e é elaborado por cada país (UNFCCC, 2018a) com base na autoavaliação das suas responsabilidades e respectivas capacidades. Esse processo de autodefinição de metas se diferencia da abordagem do Protocolo de Quioto (ONU, 1997).

O protocolo, negociado em 1997 e adotado em 2005, tem como fundamento estrutural o conceito das “responsabilidades comuns, porém diferenciadas e respectivas capacidades” (ONU, 1997), que foi instituído pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (CQNUMC, do inglês United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), negociado em 1992. Com base nesse conceito, a CQNUMC define o grupo anexo I, que agrupa economias industrializadas ou em transição, e o grupo não anexo I, de países em desenvolvimento.

A partir dessa diferenciação, o Protocolo de Quioto define que os países do anexo I assumem a responsabilidade de liderar os esforços de mitigação das mudanças climáticas por meio da definição de metas absolutas de redução de

1. Associado sênior do Centro de Pesquisa Agora Energiewende.

2. Engenheiro químico. Estagiário no setor de estratégia climática e mercados de carbono da Engie.

emissão para cada país. Ao mesmo tempo, o protocolo define que os países em desenvolvimento não têm a mesma responsabilidade e capacidade de agir sobre as mudanças climáticas. Desse modo, os países do grupo não anexo I não estão sujeitos às metas formais de mitigação. A justificativa dessa diferenciação é o entendimento de que sua “prioridade é o desenvolvimento econômico e social e a erradicação da pobreza” (ONU, 1992).

Para respeitar e apoiar esse direito ao desenvolvimento socioeconômico e, ao mesmo tempo, promover as oportunidades de mitigação desses países, o Protocolo de Quioto criou o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL, do inglês Clean Development Mechanism – CDM). Os objetivos do mecanismo são “assistir às partes não incluídas no anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável (...), e assistir às partes incluídas não anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões” (ONU, 1997).

Do ponto de vista da economia ambiental, o MDL teve o papel fundamental de conectar³ os países industrializados do anexo I, que se caracterizam por altos custos de mitigação, decorrentes da necessidade de substituir ativos de uso de energias fósseis existentes, com os países em desenvolvimento, onde há oportunidades de se evitar o crescimento das emissões por meio de investimentos que promovam o desenvolvimento limpo das suas economias.

Desafortunadamente, essa lógica do Protocolo de Quioto e da cooperação internacional, por meio do MDL, enfrentou uma série de críticas e problemáticas que impediram sua evolução. Embora não seja objetivo deste texto detalhar tais controvérsias, apresentamos um breve resumo das principais dificuldades, conforme a seguir descrito.

- 1) Falta de equilíbrio entre oferta e demanda de créditos de carbono: devido à não ratificação do Protocolo de Quioto pelos Estados Unidos e pela omissão e retirada do Canadá,⁴ os países da Comunidade Europeia, a Austrália e o Japão eram os únicos países com uma real demanda pelas reduções certificadas de emissões (RCEs, do inglês *certified emission reductions* – CERs), gerados pelo MDL. Esse fato não se limitava somente à demanda agregada, mas também limitou a ambição de tais países de continuar e ampliar seu engajamento no contexto do segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto, entre 2012 e 2020.

3. Na teoria da economia ambiental, os mecanismos de precificação permitem equalizar os custos marginais de abatimento de poluentes entre os agentes econômicos participantes, minimizando os custos agregados relacionados à mitigação dos poluentes.

4. Após a ratificação, em dezembro de 2002, o Canadá se retirou do Protocolo de Quioto, em 15 de dezembro de 2011, com efetividade, em 15 de dezembro 2012.

- 2) Transferência de recursos e investimentos: embora a transferência de recursos dos países industrializados para os países em desenvolvimento seja capaz de reduzir o custo global da mitigação, houve a preocupação de que ela fosse prejudicial ao crescimento das economias industrializadas. Outra crítica foi que um mecanismo de redução de custo não estaria alinhado com o conceito de responsabilidade diferenciada. A razão para esta crítica seria que países industrializados deveriam demonstrar sua liderança por meio de esforços domésticos onerosos, em vez de promover e comprar resultados de mitigação mais custo eficientes nos países em desenvolvimento.
- 3) Falta de compreensão da natureza de uma emissão evitada: por consequência do baixo consumo de energia e do reduzido nível socioeconômico dos países em desenvolvimento, surge a oportunidade de promover investimentos capazes de promover a expansão econômica e, ao mesmo tempo, impedir o aumento das emissões. Lamentavelmente, o conceito de emissões evitadas, que é fundamento da maior parte de projetos de MDL apresentados, acabou sendo questionado, enquanto que o conceito de uma redução em relação a emissões históricas, que predomina nos países industrializados, foi mais fácil de entender pelas partes interessadas.
- 4) Questionamentos a respeito da integridade ambiental dos RCEs: na falta de metas de redução próprias por parte dos países em desenvolvimento (não anexo I), o MDL depende de metodologias para medição e certificação de reduções de emissão em relação a uma linha de base específica para cada projeto. O resultado de tal situação foi a criação de metodologias e procedimentos de certificação altamente complexos e onerosos. Apesar desse esforço, que gerou altos custos e riscos para os projetos, as críticas minaram o prestígio e o papel do MDL como ferramenta da cooperação internacional.
- 5) Foco nos projetos fim de linha (*end-of-pipe*): a preocupação com a integridade ambiental dos RCEs levou ao entendimento popular de que apenas projetos cuja viabilidade financeira dependesse exclusivamente da venda de créditos de carbono seriam verdadeiramente adicionais. O resultado dessa visão é que apenas projetos de abatimento de emissões de gases no fim do processo e sem benefícios econômicos adicionais são vistos como legítimos por uma parcela relevante das partes interessadas. Por sua vez, projetos estruturais e intensivos em capital, como as energias renováveis, enfrentam questionamentos e críticas pelo fato de receberem outras receitas.

No contexto da falta de alinhamento dos países do anexo I e das crescentes críticas em relação aos mecanismos de cooperação com os países em desenvolvimento, gerou-se uma necessidade de reforma da política climática internacional, bem como de seus mecanismos. Infelizmente, a morosidade na definição das reformas e, por último, a falta de um acordo sobre um segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto, a partir do ano de 2012, levaram a uma crise com graves impactos para os países e os investidores que haviam trabalhado com uma expectativa de continuidade dos instrumentos econômicos instituídos pelo Protocolo de Quioto.

Na conjuntura dessa crise, a comunidade internacional iniciou as negociações de um novo acordo, que pudesse superar a diferenciação dos países em grupos e, assim, minimizar as distorções econômicas que ocorrem entre países com diferenças nas suas ambições e nos seus custos de mitigação. O resultado dessa negociação foi o Acordo de Paris de 2015, que substitui a lógica de regulamentação mais normativa do Protocolo de Quioto, denominada de *top down*, pela lógica da autodefinição de objetivos, metas e políticas de mitigação por cada país, uma abordagem que foi denominada de *bottom up*.

A vantagem desse novo processo da definição soberana de planos e metas é que os países têm a autonomia de definir seus objetivos e políticas de mitigação às mudanças climáticas de uma forma que se ajuste a sua situação, em termos de disponibilidade de recursos naturais e financeiros, assim como às suas demandas socioeconômicas e capacidades regulatórias. A desvantagem do processo é que países industrializados continuam sujeitos a altos custos de mitigação, enquanto países em desenvolvimento continuam carecendo do capital financeiro e humano necessário ao aproveitamento das suas oportunidades de desenvolvimento limpo.

De qualquer maneira, esse processo de autodeterminação foi decisivo para o êxito do Acordo de Paris, ou seja, para agregar todos os países em um acordo que abandona a diferenciação de países por categorias de desenvolvimento, mas também dificulta a comparabilidade e a visão integrada das diversas metas e políticas domésticas. Além disso, uma lógica de definição de metas individuais negligencia o potencial da cooperação internacional, essencial para mobilizar os recursos financeiros e tecnológicos e, desse modo, mitigar os custos globais da mitigação das mudanças climáticas. Com base nesse fato, o Acordo de Paris “observa com preocupação que os níveis estimados agregados de emissão de gases de efeito estufa (...) resultantes das NDCs não se enquadram nos cenários abaixo dos 2°C, (...) e também observa que esforços de redução da emissão muito maiores serão exigidos” (ONU, 2015).

De fato, análises mais recentes mostram que o agregado das NDCs propostas leva a um aumento da média da temperatura global de 3,2°C até 2100 e que o objetivo do Ca2°C demanda um aumento significativo dos esforços (Unep, 2017). Para resolver essa lacuna entre o objetivo de mitigação definido pelo Acordo de

Paris e a ambição agregada de seus membros, o acordo apresenta uma série de mecanismos, com destaque para três elementos (ONU, 2015), de acordo com as disposições a seguir.

- 1) O acordo prevê que as NDCs sejam revisadas a cada cinco anos, para promover compromissos cada vez mais ambiciosos que possam atender aos objetivos do Ca2°C.
- 2) O art. 9º do Acordo de Paris define que “países desenvolvidos devem fornecer recursos financeiros para auxiliar os países em desenvolvimento no que diz respeito tanto à mitigação quanto à adaptação” (ONU, 2015). Conforme já decidido no âmbito da convenção, esse compromisso implica a mobilização coletiva de US\$ 100 bilhões por ano entre 2020 e 2025 para promover ações de mitigação e adaptação nos países em desenvolvimento, além do compromisso de aumentar o volume de recursos no período após 2025.
- 3) O art. 6º do acordo permite que as partes optem “por buscar a cooperação voluntária na implementação de suas contribuições nacionalmente determinadas (NDCs) para permitir uma maior ambição em suas ações de mitigação e adaptação e promover o desenvolvimento sustentável” (ONU, 2015). Para regulamentar essa cooperação, o acordo define a possibilidade da utilização de “resultados de mitigação transferidos internacionalmente” (ONU, 2015), desde que essas transferências promovam o desenvolvimento sustentável e estejam sujeitas a uma governança que possa assegurar a integridade ambiental e a transparência que permita evitar a dupla contagem dos resultados no contexto das NDCs dos respectivos países.

Além disso, o art. 6º, §4º, estabelece um mecanismo que possa “contribuir para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa [GEEs] e para apoiar o desenvolvimento sustentável” (ONU, 2015) e que busque “incentivar e facilitar a participação na mitigação das emissões de gases de efeito estufa por entidades públicas e privadas” (ONU, 2015). Os objetivos e os fundamentos desse mecanismo, em geral, são compatíveis com as regras do MDL do Protocolo de Quioto, visto que o Acordo de Paris enfatiza ainda mais a contribuição ao desenvolvimento sustentável e agrega a exigência adicional de que as “reduções de emissões resultantes do mecanismo referido (...) não poderão ser utilizadas para demonstrar o cumprimento da NDC da parte anfitriã se usadas por outra parte para demonstrar o cumprimento da sua NDC”.

Com base nesse contexto, as partes do Acordo de Paris estão em processo de negociar a regulamentação dos seus diversos elementos e, desse modo, definir os instrumentos e os procedimentos efetivos no período pós-2020. Ao mesmo

tempo, os países estão em processo de regulamentar a implementação de suas NDCs, assim como promover a reflexão sobre o uso dos mecanismos de cooperação internacional mencionados.

Com o objetivo de subsidiar o processo de reflexão e de definição de novos mecanismos, este capítulo apresenta uma avaliação do atual momento econômico brasileiro, bem como das experiências no uso do MDL e uma reflexão sobre o papel de mecanismos de financiamento climático na atual conjuntura da economia brasileira. A partir desta análise, o capítulo propõe uma série de conclusões e recomendações que buscam contribuir com o processo de reflexão e definição das políticas públicas nessa área.

2 O BRASIL E SUAS PERSPECTIVAS NA POLÍTICA CLIMÁTICA GLOBAL

O Brasil é um ator de grande relevância para um mundo sustentável de baixo carbono. Seu sucesso na mitigação das mudanças climáticas e na definição de uma trajetória de desenvolvimento sustentável é imprescindível para a conservação da sua biodiversidade e dos seus serviços ambientais, assim como para o atendimento da demanda internacional por alimentos, matérias-primas e manufaturados de baixo conteúdo de carbono. Ciente de tal responsabilidade, o Brasil tem sido um ator proativo tanto no nível da diplomacia internacional quanto na definição de políticas domésticas de mitigação das mudanças climáticas.

No âmbito da diplomacia, o Brasil se destacou como anfitrião da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, em 1992, que ficou conhecida como Eco-92, e que resultou na negociação da CQNUMC, que continua sendo o fundamento das negociações climáticas até os dias de hoje. Além disso, ao Brasil é creditada a invenção do próprio MDL, e, como citado anteriormente, o país tem sido um ator proativo e decisivo nas negociações e regulamentações dos subsequentes acordos climáticos, bem como dos seus mecanismos econômicos. Mais recentemente, o Estado brasileiro, em parceria com a Comunidade Europeia, também apresentou a proposta do Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável (MDS), que foi o fundamento da criação do mecanismo do art. 6º, §4º, do Acordo de Paris (European Comission, 2015).

No âmbito da política climática doméstica, o Brasil também foi pioneiro tanto no uso do MDL quanto na definição de políticas e incentivos domésticos de promoção de atividades de mitigação. No contexto do MDL, o país iniciou o desenvolvimento dos primeiros projetos já em 2001, mesmo ano da definição de suas modalidades e procedimentos, e quatro anos antes da ratificação plena do próprio Protocolo de Quioto. Inicialmente, o foco dos investidores foi o desenvolvimento de projetos de cogeração à biomassa, como também de abatimento de emissões de metano e de outros gases residuais com alto potencial de aquecimento global.

Pouco depois, a atividade se ampliou para projetos de troca de combustíveis e pequenas centrais hidroelétricas. Nessa fase inicial do MDL, observou-se a entrada de novos agentes e investidores, fossem pequenas e médias empresas brasileiras, fossem investidores e consultores internacionais com interesse nos créditos de carbono gerados pelos investimentos.

Tal dinâmica levou o Brasil ao terceiro lugar em projetos de MDL no mundo, e o mecanismo demonstrou ser um extraordinário instrumento de mobilização de capital e de fomento de boas práticas na busca por padrões de produção mais ajustados aos novos paradigmas de sustentabilidade. Nesse contexto, como resultado, até 31 de dezembro de 2008, o Brasil já havia registrado um total de 148 projetos, com capacidade de redução de emissões de quase 20 milhões de tCO₂e (toneladas de dióxido de carbono – CO₂ – equivalentes) por ano. Desse total, 76 projetos eram de geração de energia renovável, principalmente biomassa e pequenas centrais hidroelétricas (PCHs), com capacidade de geração de 2.338 MW.⁵

Apesar desse êxito, a ampliação dos resultados dependia do próximo estágio da evolução regulatória, definido no contexto do Plano Nacional Sobre Mudança do Clima (Brasil, 2008) e na apresentação das ações de mitigação nacionalmente apropriadas (do inglês *nationally appropriate mitigation actions* – NAMAs) pelo Brasil na Conferência do Clima em dezembro 2009 (Brasil, 2010). As NAMAs brasileiras definiram o objetivo ambicioso de evitar o aumento das emissões em 36,1% a 38,9% quando comparado às projeções de prática comum, ou *business as usual*, para o ano de 2020.

Embora o anúncio brasileiro às Nações Unidas tivesse o formato de metas voluntárias, o país instituiu a Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC), por meio da Lei nº 12.187/2009, e sua regulamentação, por meio do Decreto nº 7.390/2010. Cabe especial destaque ao art. 6º da PNMC, que define os instrumentos para promover as reduções de GEEs, tais como:

- linhas de crédito específicas de agentes financeiros públicos e privados (principalmente o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES);
- parcerias público-privadas (PPP) e autorização, permissão, outorga e concessão para exploração de serviços públicos e recursos naturais; e
- mecanismos financeiros que existam no âmbito da CQNUMC e do Protocolo de Quioto.

A partir dessa combinação do MDL e das políticas de incentivo domésticas (Hauser e Medeiros, 2010), o Brasil foi capaz de diversificar e acelerar o

5. Calculado a partir dos dados do UNEP Risoe CDM Pipeline de abril 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2L5BZ7d>>.

desenvolvimento de projetos de mitigação com escala cada vez mais transformacional.⁶ De especial importância para esse resultado foi a atuação estratégica do BNDES em fornecer financiamentos de longo prazo para projetos de longa maturação (Hauser *et al.*, 2015).

Essa solução permitiu superar a crítica de que o MDL não era capaz de promover e financiar programas ou projetos transformacionais, pela incapacidade de mobilizar recursos suficientes para seu financiamento. Ao mesmo tempo, essa conjugação do MDL e do financiamento climático instituído pelo Brasil atendeu à recomendação de que o MDL seja uma ferramenta de “apoio aos governos para conseguir atingir seus objetivos de mitigação de maneira custo efetiva” (CDM Policy Dialogue, 2012).

Lamentavelmente, os projetos resultantes dos investimentos promovidos pela combinação do MDL, como mecanismo de precificação da redução de emissão, e do financiamento climático oferecido pelo BNDES, levaram entre dois e cinco anos para serem licenciados e construídos. Entretanto, tal prazo, que é normal para quaisquer investimentos em infraestrutura, resultou em um efetivo registro e comissionamento dos projetos apenas no final ou após a conclusão do primeiro período de Quioto, em 2012. Na ausência de um segundo período de compromisso com demanda pelos RCEs gerados, as perspectivas dos investidores privados e públicos de obter retornos adequados foram frustradas, o que levou a sensíveis perdas econômicas, que serão analisadas a seguir.

Essa frustração de receitas complementares em divisas se apresentou em um momento de crise econômica que levou a uma retração do produto interno bruto (PIB) brasileiro de 8,1% no período entre 2014 e 2016, com queda pronunciada dos investimentos de quase 30,0% (Castro, 2018). Embora as causas dessa conjuntura sejam complexas, parte da sua origem reside em uma grave crise hidrológica que evidenciou os custos e as dificuldades da expansão do setor elétrico com base nas fontes renováveis intermitentes solar, eólica, como também de hidroelétricas sem reservatórios de acumulação, estratégia promovida pelo MDL e pela PNMC.

Como consequência dessa situação, o governo brasileiro se viu obrigado a reduzir os incentivos para investimentos em energia renovável e em outros tipos de infraestrutura. Segundo os dados da ABDIB (2017), os investimentos em infraestrutura⁷ no Brasil caíram de uma média de 2,1% do PIB, entre 2004 e 2014, para 1,5%, em 2017, sendo que um mínimo de 3,0% seria necessário para que o Brasil pudesse manter seu estoque de capital existente.

6. No contexto da literatura climática, o termo transformacional descreve estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, que se diferenciam pela escala, pelo grau de inovação ou pelo seu impacto programático e espacial em comparação a estratégias de mitigação incrementais ou de melhoria contínua (Gillard *et al.*, 2016). No contexto da PNMC brasileira, esse termo pode descrever os programas governamentais de promover as energias renováveis de forma transversal e em grande escala.

7. Inclui energia, transporte, saneamento e telecomunicações. Óleo e gás não incluídos.

Para que o Brasil possa de fato superar as suas carências de infraestrutura, a iniciativa do Projeto Infra 2038⁸ recomenda o aumento dos investimentos em até 6,5% do PIB ao longo de vinte anos. Segundo os autores, esse esforço é necessário para que o país possa alcançar uma formação bruta de capital fixo de 77,0% do PIB, taxa considerada compatível com o padrão de países desenvolvidos, a exemplo dos Estados Unidos ou da Espanha.

O atendimento a essas recomendações para investimentos em infraestrutura de geração e transmissão de energia, transporte e logística sustentável, tratamento de efluentes e resíduos, bem como no parque industrial brasileiro, é essencial para que o país possa alcançar um nível de desenvolvimento social adequado. Na mesma medida, a recuperação da economia brasileira é essencial para que o país possa financiar a conservação e o uso sustentável dos seus recursos naturais e desempenhar seu papel de produtor de alimentos, matérias-primas e manufaturados com baixo conteúdo de carbono, contribuindo para um mundo descarbonizado.

3 HISTÓRICO, EVOLUÇÃO E RESULTADOS DO MDL NO BRASIL

Ao longo dos últimos quinze anos, a partir do início da validação do primeiro projeto MDL brasileiro, em dezembro de 2003,⁹ um total de 756 projetos, sendo 740 projetos individuais de grande e pequena escala e dezenove programas de atividades (do inglês *programmes of activities* – PoAs), foram apresentados pelo país. Desse total, até junho de 2018, 342 projetos de MDL e dez PoAs,¹⁰ com um total de 25¹¹ atividades componentes de projetos (do inglês *component project activities* – CPAs), foram efetivamente registrados na CQNUMC.

Infelizmente, tais números não permitem avaliar quais projetos foram implementados de modo efetivo ou quais ainda estão operacionais. Para fins da nossa análise, assumimos que apenas projetos registrados foram efetivamente implementados, o que desconsidera que alguns projetos tenham sido realizados sem o efetivo registro pelas Nações Unidas.¹² Por sua vez, essa perspectiva negligencia o fato de que alguns projetos possam ter conseguido o registro, mas que sua implementação ou operação tenha se inviabilizado apesar dessa conquista.

8. Para mais informações, acessar o link: <<https://bit.ly/2MYK1yY>>.

9. O Salvador de Bahia Landfill Gas Management Project, desenvolvido pela SUEZ Environment, foi o primeiro projeto MDL a iniciar o processo de consulta pública no Brasil.

10. Dados do CDM insights de abril 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2MqBuEl>>.

11. Utilizamos os dados e a contabilidade da Uepn Risoe CDM Pipeline de abril 2018, disponível em: <<https://bit.ly/2L5BZ7d>>, que agrupa as CPAs segundo grupos de submissão. Nessa lógica, um total de 1.050 CPAs do PoA Methane capture and combustion from Animal Waste Management System (AWMS) of the 3S Program farms of the Instituto Sadia de Sustentabilidade é agregado em três grupos de 1.961 e 88 CPAs, respectivamente.

12. A falha de conseguir registro não necessariamente significa que o projeto não seja capaz de gerar reduções de emissão com adicionalidade. Isso se explica pelo fato de que a decisão de investimento, muitas vezes, é irreversível e que o posterior registro no MDL frequentemente é inviabilizado por mudanças metodológicas ou pela crise de mercado de carbono no período pós-2012.

De qualquer forma, observamos que um número de 170 projetos chegou a efetivamente emitir créditos de carbono, fato que comprova sua implementação, embora se acredite haver casos de projetos que, subsequentemente, tenham sido descontinuados. Assim, com base em tais simplificações, elaboramos uma série de avaliações com o objetivo de descrever a evolução e os efeitos do MDL no contexto da política climática brasileira.

3.1 Avaliação dos projetos por categorias

O principal objetivo da análise é avaliar o impacto do MDL na mobilização de capital para diferentes tipos de investimentos. Para conduzir essa análise, agregamos os dados de 336¹³ projetos e 25 CPAs registrados no Brasil em grupos que apresentam homogeneidade em termos de natureza de abatimento, *capital expenditure* (Capex), natureza ou tecnologia de redução de emissão e, no caso das energias renováveis, sua capacidade de geração de energia elétrica. Os dados foram obtidos a partir de diversos bancos de dados.¹⁴

A tabela 1 apresenta informações relevantes sobre os projetos, além de uma primeira avaliação dos resultados.

TABELA 1

Definição e características das principais categorias de projetos de MDL registrados no Brasil

Tipo de projeto	Número de projetos	ktCO ₂ e por ano de redução	Investimento MU\$	US\$/tCO ₂ e reduzida	US\$/kW de capacidade geradora	Créditos emitidos
Energia renovável	210	27.579	31.152	2.101	2.150	24.769
Bioeletricidade	40	2.147	3.427	4.329	3.287	9.271
Energia eólica	68	8.247	10.472	1.425	1.880	976
Hidroeletricidade	98	16.857	16.364	1.484	1.823	14.522
Energia solar	4	328	889	9.601	3.416	-
Abatimento de metano	126	18.039	608	53	1.690 ¹	40.734
Abatimento de emissões fugitivas	7	6.735	45	25	-	61.311
Troca de combustível e eficiência energética	15	1.057	151	158	1.336 ²	2.479
Reflorestamento	3	244	62	760		4.239
Total	361	53.654	32.019	1.234	2.097	133.531

Fontes: UneP, Iges CDM Project Database e UNFCCC.

Elaboração dos autores.

Notas: ¹ O número se relaciona com 25 projetos com capacidade de geração de 250 MW que aproveitam o metano para a geração elétrica.

² O número se relaciona com dois projetos com capacidade de geração de 165 MW que aproveitam energia e gases resíduais na indústria siderúrgica.

13. Para fins dessa análise, seis projetos registrados com capacidade agregada de redução de emissão de 104 ktCO₂ foram negligenciados por falta de dados sobre seu custo de investimento (Capex) específico.

14. Utilizamos os dados de abril 2018 do UNEP Risoe CDM Pipeline e do PoA Pipeline, disponível em: <<https://bit.ly/2L5BZ7d>>; do Iges CDM Project Database, disponível em: <<https://bit.ly/2lZqDA>>; e do UNFCCC CDM Insights, disponível em: <<https://bit.ly/2MqBuEI>>.

Os dados apresentados na tabela 1 mostram que os 361 projetos registrados e analisados têm um potencial de mitigação de emissão de GEEs de quase 54 milhões de tCO₂e por ano. A categoria da energia renovável, desagregada nas fontes bioeletricidade, energia eólica, hidroeletricidade e energia solar, com 210 (58% dos projetos), responde por um abatimento de 27 milhões de tCO₂e por ano, o equivalente a 51% do potencial total. A segunda categoria mais relevante são os 126 projetos de abatimento de metano, sendo que essa categoria compreende a queima e o uso de gás de aterro, o tratamento dos resíduos e efluentes e o abatimento das emissões de metano na produção de carvão vegetal. O potencial agregado de mitigação é de 18 milhões de tCO₂e por ano. A terceira categoria relevante em termos de potencial de redução de emissões abrange sete projetos de abatimento de emissões fugitivas de óxido nitroso,¹⁵ de compostos perfluorados (*perfluorinated compounds* – PFC)¹⁶ e de hexafluoreto de enxofre (SF₆).¹⁷ Embora o Brasil conte com poucos projetos registrados nessa categoria, seu potencial de mitigação de GEEs é de 6,7 milhões de tCO₂e por ano.

Por último, foram agregados quinze projetos de troca de combustível e eficiência energética com potencial de redução de 1 milhão de tCO₂e por ano e três projetos de reflorestamento, com potencial de mitigação de 244 mil tCO₂e por ano. Ademais, com base na definição desses grupos, avaliamos o total de capital investido nas diferentes categorias. Para determinar esses valores, utilizamos diversos bancos de dados públicos¹⁸ que reproduzem os dados dos documentos de concepção de projetos (do inglês *project design documents* – PDDs) registrados no MDL para um total de 186 projetos.

Infelizmente, nem todos os PDDs trazem essa informação de forma explícita,¹⁹ e para um total de 175 projetos foi necessário determinar o Capex por meio do uso de indicadores específicos, seja de investimento por capacidade de mitigação (USD/tCO₂e por ano), seja por USD/kW de capacidade instalada. Para determinar

15. O óxido nitroso é um gás residual gerado na produção de ácido nítrico. O Brasil conta com quatro projetos MDL registrados que utilizam catalisadores para destruí-lo e, assim, evitar sua emissão, sendo que apenas três emitiram um total de 1,7 milhão de RCEs. Além disso, o óxido nitroso é um subproduto da produção de ácido adipíco produzido pela Rhodia na fábrica de Paulínia, São Paulo. O Projeto nº 116, N₂O Emission Reduction in Paulínia, SP, Brazil, é o único projeto MDL desse tipo no Brasil, e, sozinho, responde pela emissão de 54,353 milhões de RCEs. Sendo assim, um único projeto corresponde a 89% da emissão de RCEs da categoria e a 41% da geração de RCEs no Brasil como um todo.

16. Os polifluorocarbonetos tetrafluorometano (CF4) e hexafluoroetano (C2F6) são subprodutos da produção de alumínio, e o Projeto nº 1.860, Reduções de Emissões de PFC na Albras, Alumínio Brasileiro S. A., registrado em 4 de janeiro de 2009, permite reduzir suas emissões através de melhorias de controle operacional. Apesar do registro concluído, o projeto nunca chegou a efetivamente emitir RCEs.

17. O SF₆ é um gás com elevado potencial de aquecimento global, usado como gás inerte em disjuntores elétricos e processos metalúrgicos. No Brasil, o Projeto nº 2.486, Conversão de SF₆ para o gás de cobertura alternativo SO₂, na produção de magnésio do grupo Rima Industrial substitui o uso do gás e, desse modo, reduz as GEEs. Até hoje, o projeto já emitiu 1,649 milhão de RCEs.

18. Utilizamos os dados de abril 2018 do UNEP Risoe CDM pipeline e do PoA pipeline, disponível em: <<https://bit.ly/2L5BZ7d>>; do IGES CDM Project Database, disponível em: <<https://bit.ly/2lzzqDA>>; e do UNFCCC CDM Insights, disponível em: <<https://bit.ly/2MqBuEl>>.

19. Isso é frequente para projetos que não apresentaram uma análise financeira para sua demonstração de adicionalidade.

esses indicadores, foram utilizados o próprio banco de dados do MDL e, para o caso das energias renováveis, uma publicação recente da U.S. Energy Information Administration (EIA, 2018).

Com base nessa metodologia, estimamos que o MDL no Brasil ajudou a viabilizar um total de US\$ 32 bilhões em investimentos, visto que o conjunto dos projetos de geração de energia renovável corresponde a 97% do total de capital investido. Essa grande mobilização de capital se explica pelo fato de que o MDL foi capaz de promover investimentos de geração de energia renovável com capacidade instalada total de quase 20 GW.

Outro fator a ser considerado é a notória intensidade de capital de US\$ 1,8 mil/kW para a geração hidroelétrica ou eólica e de mais de US\$ 3 mil/kW para a geração solar ou à biomassa. Na mesma linha, observamos que o capital necessário para mobilizar um potencial de redução de uma tCO₂e por ano está na casa de US\$ 2 mil. Embora tais valores possam parecer altos, é importante lembrar que esses empreendimentos geram energia renovável por muitas décadas e, assim, representam oportunidades de mitigação estruturais e transformacionais com inúmeros cobenefícios socioeconômicos e ambientais.

A comparação mostra que o reflorestamento representa a segunda atividade mais intensiva em capital, demandando investimentos da ordem de US\$ 760 para cada tonelada de CO₂ sequestrada²⁰ por ano. A terceira categoria mais intensiva em capital são as diversas atividades de troca de combustível e eficiência energética, sendo que se trata de um grupo heterogêneo e pouco representativo, devido ao baixo número de projetos. De qualquer forma, o modesto Capex de US\$ 158/tCO₂e por ano reforça a visão de que esse tipo de iniciativa tem um benefício substancial para o clima e para a eficiência energética da indústria brasileira.

Por último, destacam-se as atividades de abatimento de metano, com custo de US\$ 53 por tCO₂e mitigada por ano e o abatimento das emissões fugitivas, com custo de US\$ 25/tCO₂e por ano. Uma análise mais detalhada das atividades de abatimento de metano mostra que essa categoria contém 25 projetos de uso de metano para a geração de energia elétrica com capacidade agregada de 250 MW.

20. Diferente de outras atividades, que reduzem ou evitam a emissão de gases de efeito estufa, o reflorestamento é capaz de retirar o CO₂ da atmosfera e de estocar o carbono na madeira das árvores, sendo que essa capacidade se esgota na medida que se chega ao estado de equilíbrio de uma floresta madura. Essa diferença, e o fato que o CO₂ pode ser liberado na hora de cortar a floresta, faz com que as RCEs do reflorestamento sejam vistas como temporárias e sujeitas a menores preços e menor aceitação de mercado.

Para essas atividades, o Capex de US\$ 1,7 mil/kW é comparável ao custo específico da hidroeletricidade e da energia eólica, mas o custo de US\$ 608/tCO₂e mitigada por ano é mais baixo, devido ao benefício da queima do metano, que tem alto potencial de aquecimento. Já no caso de catalisadores e queimadores (*flares*) de metano, sem aproveitamento energético, trata-se de uma medida que não demanda grandes investimentos, e tem custo médio de US\$ 17 para um potencial de mitigação de 1 tCO₂e por ano.

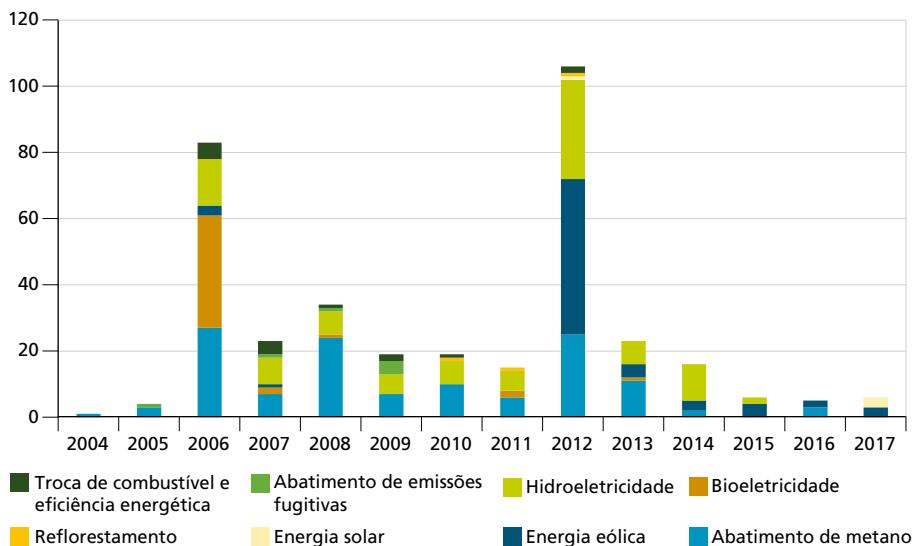
O grupo de abatimento das emissões fugitivas segue a mesma racionalidade da mitigação no fim de linha, que não demanda mudanças estruturais nos processos e simplesmente evita ou elimina as emissões por meio de filtros, catalisadores e queimadores, ou pelo uso de gases substitutos. Devido a tal simplicidade, esse tipo de mitigação é geralmente muito fácil e rápido de implementar, mas não oferece outro benefício além da emissão evitada. Além disso, esse tipo de projeto frequentemente não é estrutural e apresenta risco de voltar à prática comum anterior, sem o abatimento da emissão. Nesse contexto, com base nessas categorias, é possível avaliar os resultados de mitigação em termos de RCEs efetivamente emitidas, conforme mostra a última coluna da tabela 1.

Essa análise nos mostra que a última categoria de abatimento de emissões fugitivas, que contabiliza apenas sete projetos e representa meros 0,1% do investimento total mobilizado, foi responsável pela emissão de 61 milhões de RCEs, o que corresponde a 46,0% do total de certificados emitidos pelo Brasil. De forma similar, a categoria de abatimento de metano, com 126 projetos, corresponde a 1,9% dos investimentos e foi responsável por 41 milhões de RCEs, o que corresponde a 31,0% do total de certificados emitidos pelo Brasil. Por sua vez, a categoria de energias renováveis, que é responsável por 97% dos investimentos mobilizados, até o dia de hoje, foi responsável pela emissão de apenas 25 milhões de créditos, o que corresponde a 19% de todos os certificados emitidos pelo país.

3.2 Avaliação da evolução de registro dos projetos

Para aprofundar a avaliação dos resultados do MDL, é necessário analisar sua evolução temporal, e, para essa finalidade, o gráfico 1 identifica o número de projetos registrados ao longo do tempo, por categoria.

GRÁFICO 1
Evolução do registro MDL (2004-2017)
(Em números de projeto por categoria)



Fontes: UNEP, Iges e UNFCCC.
Elaboração dos autores.

Uma avaliação do gráfico indica que, ao longo do tempo, ocorreram mudanças estruturais nos tipos de projetos registrados no MDL. Inicialmente, chama a atenção que o número de projetos de bioeletricidade foi grande no ano de 2006, mas que esse tipo de projeto desapareceu nos anos subsequentes. A razão desse fato é que uma mudança metodológica do MDL praticamente inviabilizou o registro desse tipo de investimento após 2006.²¹ Na falta deste incentivo, o registro e o desenvolvimento de novos projetos dessa categoria ficaram limitados nos anos subsequentes, apesar do grande potencial da cogeração à biomassa no Brasil.

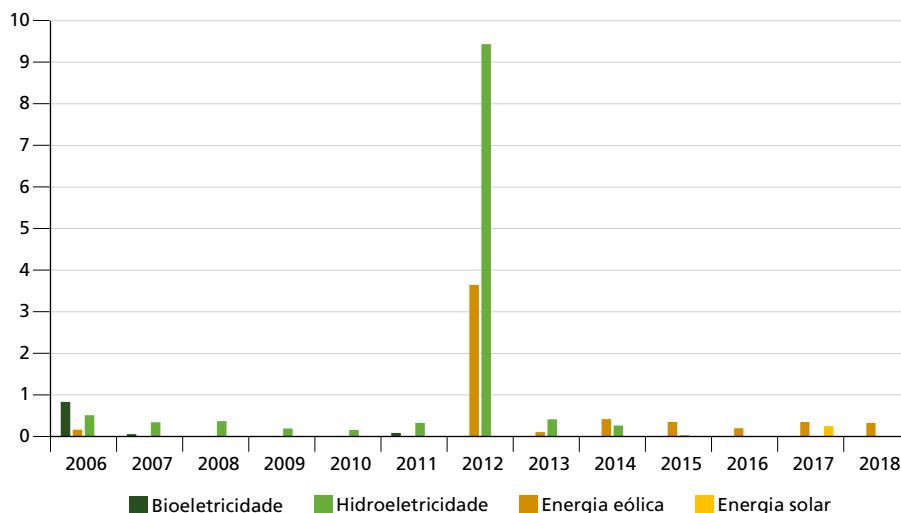
Outra observação é que os projetos de abatimento de emissões fugitivas foram desenvolvidos antes de 2009 e que, nessa época, também ocorreu o desenvolvimento de grande parte dos projetos de abatimento de metano. Ademais, por último, também é interessante notar que praticamente não houve projetos de geração eólica antes de 2012 e que os primeiros projetos de energia solar obtiveram seus registros apenas recentemente, em 2017.

21. Inicialmente, projetos de cogeração com bagaço utilizaram a metodologia AM0015: *bagasse-based cogeneration connected to an electricity grid --- Version 1.0*, que permitiu a submissão de pedidos de até 25 de dezembro 2005, para registro no ano de 2006. A partir disso, projetos de cogeração de bagaço deveriam utilizar a metodologia ACM0006, cuja complexidade inviabilizou o desenvolvimento de novos projetos desse tipo no MDL.

De qualquer modo, é importante avaliar a evolução da geração de energia a partir de fontes renováveis de forma mais específica. Assim, para essa finalidade, elaboramos o gráfico 2, que agrega a evolução do registro de projetos de geração renovável, em termos de capacidade instalada. Os dados mostram que a conclusão e o registro de capacidades substanciais de geração hidráulica e eólica se deram apenas no final do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto. Esse fato pode ser explicado pelo longo processo de desenvolvimento, licenciamento e construção desses tipos de empreendimentos. Como consequência dessa demora entre a decisão e a conclusão de investimentos, a realização dos empreendimentos se deu, em grande parte, durante uma época em que os preços dos créditos de carbono já haviam se deteriorado.

GRÁFICO 2

Registro de projetos de energia renovável por tipo e por capacidade instalada (2006-2018)
(Em GW)



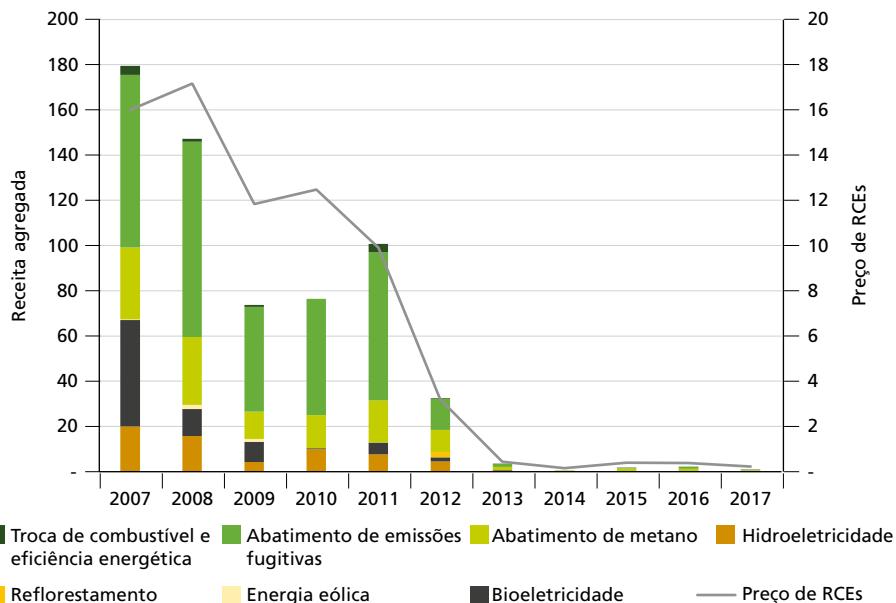
Fontes: UNEP, IGES e UNFCCC.
Elaboração dos autores.

3.3 Avaliação da emissão de créditos e da geração de receita por categoria de projeto

Conforme pode ser observado, diferentes tipos de projetos se concretizaram em diferentes épocas do MDL. Da mesma forma, os preços dos créditos de carbono se deterioraram ao longo do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto pela falta de um acordo sobre seu segundo período de compromisso, conforme explicado na seção 1. Nesse sentido, essa combinação de efeitos temporais indica que as diferentes categorias de projetos não se beneficiaram do mesmo modo.

Para estimar as receitas geradas por cada categoria de projetos, elaboramos uma estimativa simplificada, assumindo que os empreendedores tenham vendido seus créditos no ano de sua efetiva emissão.²² Para estimar o valor da venda, usamos o preço médio de cada ano,²³ adicionando um desconto de 20%, de forma a compensar os custos de transação e intermediação. Nessa perspectiva, o gráfico 3 apresenta o resultado dessa estimativa.

GRÁFICO 3
Estimativa da receita por cada categoria de projetos MDL (2007-2017)
(Em U\$ milhões)



Fontes: CD4CDM/UNEP, UNFCCC e Quandl.

Elaboração dos autores.

A observação do gráfico 3 confirma que as categorias de abatimento de emissões fugitivas e de metano tiveram capacidade de aproveitar os preços altos no início do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto, e, dessa maneira, geraram receitas substanciais. Outra categoria que se beneficiou foi a da bioeletricidade e, em menor medida, também, algumas pequenas centrais hidroelétricas que conseguiram registro MDL no início do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto.

22. No caso de créditos gerados antes de 2012, assumimos que 11% dos créditos não foram vendidos. Para créditos gerados após 2012, assumimos que 56% dos créditos emitidos não chegaram a ser vendidos. Essas proporções foram calculadas a partir dos estoques de créditos de carbono ainda disponíveis e reportados pela CQNUMC. O aumento na porcentagem de créditos não vendidos no período pós-2012 é resultado direto da queda de preços.

23. Quandl. Disponível em: <<https://www.quandl.com/databases/SCF>>.

Ao mesmo tempo, fica claro que as atividades de troca de combustíveis e eficiência energética, os projetos de reflorestamento e os projetos de energias renováveis registrados em 2012, incluindo as grandes hidroelétricas e os inúmeros projetos de energia eólica, até hoje, não se beneficiaram do MDL. Os resultados da análise, portanto, levam a concluir que o MDL foi eficiente em promover projetos de mitigação de baixo custo e esforço, mas que os investimentos transformacionais na área de infraestrutura se depararam com a falta de continuidade desse mecanismo.

Nesse sentido, a tabela 2 permite visualizar os efeitos dessa distorção por meio da comparação das diferentes categorias em termos de participação do potencial de redução e dos investimentos, como também da participação nas receitas geradas por meio do mecanismo.

TABELA 2
Comparação da participação e dos resultados econômicos para as principais categorias de projetos de MDL registrados no Brasil

Tipo de projeto	Projetos (%)	Redução (%)	Investimento (%)	Créditos (%)	Receita gerada	Receita (%)	Receita/investimento (%)
Energia renovável	58,0	51,0	97,0	19,0	142,4	23,0	0,40
Bioeletricidade	11,0	4,0	11,0	7,0	75,8	12,0	2,20
Energia eólica	19,0	15,0	33,0	1,0	3,4	1,0	0,03
Hidroeletricidade	27,0	31,0	51,0	11,0	63,1	10,0	0,40
Energia solar	1,0	1,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Abatimento de metano	35,0	34,0	1,9	31,0	121,2	20	19,0
Abatimento de emissões fugitivas	2,0	13,0	0,1	46,0	342,7	55,0	383,0
Troca de combustível e eficiência energética	4,0	2,0	0,5	2,0	10,4	2,0	6,8
Reflorestamento	1,0	0,0	0,2	3,0	2,2	0,0	3,5
Total	361 projetos	53.654 MtCO₂ e por ano	32.019 MUSD	133,5 MtCO₂e	619 MUS\$	100	1,9 (média)

Fontes: UneP, IgEs e UNFCCC.
Elaboração dos autores.

A análise dos números indica que a categoria do abatimento das emissões fugitivas, que representa apenas 2% dos projetos, 0,1% dos investimentos e 13% do potencial de redução das emissões, gerou uma receita que representa quase 50% de todo o recurso gerado pelo MDL e obteve retorno de 383% sobre seus investimentos. A categoria de infraestrutura de geração de energia renovável, por sua vez, representou 58% dos projetos e 97% dos investimentos com potencial de mitigação de 51% do total. Essa categoria gerou apenas 23% das receitas, recebendo, assim, uma contribuição financeira média de 0,4% sobre o capital mobilizado.

Para as outras categorias de abatimento de metano e troca de combustível e eficiência energética, os resultados parecem mais equilibrados, mas cabe salientar que esses grupos são heterogêneos e deveriam ser analisados com mais profundidade. Por último, a categoria de reflorestamento aparenta ter obtido resultados interessantes que também merecem uma análise mais detalhada.²⁴

4 CONCLUSÕES

A avaliação dos resultados do MDL no Brasil, ao longo da última década, nos oferece uma série de conclusões para a discussão de políticas e mecanismos financeiros com capacidade de ampliar e aprimorar os resultados dos esforços de desenvolvimento socioeconômico do país. Em uma primeira estimativa, constatou-se que o MDL foi capaz de alavancar um potencial de mitigação de quase 54 milhões de tCO₂e por ano, o que representa 2,6% das emissões nacionais em 2005, ano que gerou a referência para as NDCs brasileiras. Além disso, o mecanismo foi capaz de mobilizar um total de US\$ 32 bilhões em investimentos, o que representa algo em torno de 1,8% do PIB de US\$ 1.796 bilhões em 2017.²⁵ Embora esses investimentos tenham se realizado ao longo de vários anos, essa contribuição é significativa no contexto de baixos investimentos verificados atualmente no Brasil.

Adicionalmente, é interessante reconhecer que o total de ingressos de US\$ 619 milhões, ao longo do período de 2008 até 2012, aproximadamente US\$ 124 milhões por ano, representa uma remuneração de 0,4% por ano do total de US\$ 32 bilhões de capital mobilizado pelo MDL. Considerando-se a época de baixos custos de capital para divisas em dólares e euros da última década, essa remuneração anual pode ser vista como um apoio substancial a esse tipo de investimentos no Brasil, desde que haja a continuidade que se havia previsto para o MDL e que é necessária para remunerar investimentos de longo prazo.

Lamentavelmente, portanto, os resultados da nossa análise mostraram que a falta de sustentabilidade e previsibilidade do MDL como mecanismo de incentivo ao desenvolvimento sustentável prejudicou justamente os projetos com significativo potencial estrutural e transformador. De um lado, o MDL canalizou recursos fartos para projetos de abatimento do tipo fim de linha com baixo custo de mitigação e sem benefícios estruturais, e, por outro lado, promoveu grandes investimentos de alta intensidade de capital e sem o retorno econômico adequado, contribuindo, dessa maneira, para o agravamento da crise econômica e para a retração de investimentos no Brasil.

24. Considerando o fato que os RCEs de projetos de reflorestamento não têm o valor dos RCEs tradicionais, nosso modelo utiliza um deságio de 75% para estimar sua receita. Não obstante, essa projeção ainda pode ser otimista pelo fato que esse tipo de créditos teve pouca demanda, como também pela baixa representatividade dessa categoria.

25. The World Bank. Disponível em: <<https://bit.ly/2yXDDGq>>.

5 RECOMENDAÇÕES

A partir das experiências do MDL, é possível concluir que a criação de mecanismos financeiros internacionais pode ter um papel relevante na mobilização de investimentos em infraestrutura sustentável, para o tratamento adequado de resíduos e efluentes, para a atualização tecnológica da indústria, assim como para atividades de reflorestamento. No entanto, há de ser considerada uma série de estratégias para evitar uma exploração e uma exportação focada nas oportunidades de baixo custo e, desse modo, assegurar o direcionamento dos investimentos para áreas estratégicas da economia brasileira. Para contribuir com esta discussão, segue uma série de reflexões, descritas a seguir.

- 1) Segurança jurídica e visão de longo prazo: o desenvolvimento de projetos de infraestrutura ou de programas com amplitude e profundidade transformacionais requer fundamentos econômicos sólidos e de longo prazo. Qualquer mecanismo a ser criado no futuro deve evitar que investidores estejam sujeitos às instabilidades criadas por ingerência política ou mecanismos sem sustentabilidade e confiabilidade de longo prazo. Da mesma forma, é essencial que os novos mecanismos a serem criados, reconheçam os resultados já realizados no contexto do MDL para não aprofundar a descrença em relação a esse tipo de instrumento econômico.
- 2) A complementaridade da precificação e do financiamento climático: os resultados ambiciosos do Brasil são fruto da integração de políticas de fomento e financiamento doméstico e do MDL como incentivo internacional, uma estratégia que foi desenvolvida com base na PNMC brasileira. Infelizmente, a atual situação fiscal do governo brasileiro não permite a continuação dessa política e a baixa taxa de poupança da economia brasileira mostra a necessidade de se atrair mais investimentos internacionais. Nesse contexto, é recomendável avaliar a experiência brasileira no financiamento climático para elaborar soluções que assegurem a conjugação sinérgica de mecanismos de precificação de carbono e do financiamento climático e, assim, promover investimentos estrangeiros diretos nas áreas estratégicas para o desenvolvimento de baixo carbono do país.
- 3) Foco na promoção de mitigação estrutural e transformacional: é compreensível que o MDL tenha focado em mitigações de baixo custo, mas, no contexto do Acordo de Paris, essa tendência de priorizar o mínimo esforço deve ser reavaliada. A razão é o fato de que o Acordo de Paris demanda que reduções resultantes de mecanismos de cooperação “não poderão ser utilizadas para demonstrar o cumprimento da NDC da parte anfitriã se usadas por outra parte para demonstrar o cumprimento da sua NDC” (ONU, 2015). Considerando-se a necessidade de contabilizar a

transferência internacional de resultados de mitigação, a exportação de créditos de carbono de baixo custo e valor agregado não pode ser do interesse do país anfitrião. Sendo assim, o Brasil deve promover políticas e soluções que priorizem a venda e a transferência de resultados de mitigação apenas para atividades de maior custo ou com demandas de importação de capital e tecnologia. Ao mesmo tempo, o país deve assegurar que as oportunidades de mitigação de baixo custo sejam viabilizadas por meio dos esforços domésticos e sem a exportação dos resultados de mitigação.

- 4) Resolução das polêmicas sobre a integridade ambiental: a nova estrutura do Acordo de Paris, com metas para todos os países e a exigência de contabilizar a transferência internacional de resultados de mitigação, permite superar as críticas sobre a falta de integridade ambiental dos mecanismos flexíveis internacionais. Para aproveitar tal oportunidade, é importante que o Brasil promova a definição de regras sólidas e transparentes para autorizar e contabilizar as transferências sem riscos de dupla contagem por parte de compradores e vendedores. Esse tipo de transparência é fundamental para promover o uso e, portanto, a demanda por esse tipo de mecanismo e seus resultados de mitigação. Além disso, o reconhecimento e a contabilidade por parte do governo podem reduzir os custos e as dificuldades de desenvolver os projetos.
- 5) Estabelecimento de um novo mecanismo de desenvolvimento sustentável: a experiência do MDL e do seu foco no mínimo custo de abatimento e sem efeitos transformacionais para o país anfitrião indica a necessidade de se incentivar o uso de um mecanismo que seja mais eficaz na promoção de investimentos realmente transformadores no sentido de se promover os objetivos de desenvolvimento sustentável (ONUBR, 2015) do país. Sendo assim, a busca pelo mínimo custo de mitigação de gases de efeito estufa deve ser complementada pela procura de soluções capazes de transformar a infraestrutura, os processos produtivos e as relações sociais em direção a uma economia mais sustentável.

Com base nestas conclusões, é importante que o Brasil vise definir diretrizes e políticas que alavanquem a realização de reduções de emissões de baixo custo no contexto da política doméstica e sem a sua exportação. Ao mesmo tempo, é recomendável que o Brasil busque sua inserção em um provável futuro de mercado de carbono para alavancar investimentos com alta intensidade e custo de capital e atração de tecnologias e indústrias estratégicas para o desenvolvimento de baixo carbono do país.

O MDL ofereceu importantes lições para a discussão e a definição de estratégias regulatórias, visto que a principal conclusão é que essas soluções devem ser pragmáticas,

economicamente eficientes e, na medida do possível, livres de ingerências ideológicas, políticas e de riscos regulatórios. Neste momento de crise na economia brasileira, a definição de novos mecanismos nacionais e internacionais de mercado de carbono e de financiamento climático podem constituir uma oportunidade de superar a falta de investimento e de promover a eficiência ambiental e econômica da indústria brasileira para que o país possa desempenhar seu papel essencial na descarbonização da economia global.

REFERÊNCIAS

- ABDIB – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INFRAESTRUTURA E INDÚSTRIAS DE BASE. **Investimento em infraestrutura deve recuar para 1,5% do PIB**. São Paulo, out. 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2lGCFov>>.
- BRASIL. Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima. **Plano Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)**: Brasil. Brasília: CIM, dez. 2008. Disponível em: <<https://bit.ly/2yX7myS>>.
- _____. **Brazil NAMA Declaration**. Berlim, 19 jan. 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/2Ksrdre>>.
- CASTRO, J. R. **Qual foi a gravidade da recessão no Brasil e qual a força da recuperação**. 6 fev. 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2IKMStA>>.
- CDM POLICY DIALOGUE. **Climate change, carbon markets and the CDM: a call to action**. CDM Policy Dialogue, set. 2012.
- EIA – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Cost and performance characteristics of new generating technologies, annual energy outlook 2018**. Estados Unidos: EIA, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2qk7DCx>>.
- EUROPEAN COMISSION. **EU and Brazil agree ground breaking proposal on carbon markets at Paris climate talks**. Bélgica, 8 dez. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2KwKtqE>>.
- GILLARD, R. *et al.* Transformational responses to climate change: beyond a systems perspective of social change in mitigation and adaptation. **WIREs Clim Change**, v. 7, n. 2, p. 251-265, mar./abr. 2016. Disponível em: <<http://doi.org/10.1002/wcc.384>>.
- HAUSER, P.; MEDEIROS, A. Análise do tratamento das políticas de incentivos a projetos de energias renováveis no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 13., 2010, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CBE, 2010.

HAUSER, P. et al. O setor elétrico brasileiro: resultados, desafios e proposições no contexto da política climática global. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 16., 2015, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: CBE, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2tNWWMg>>.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Convenção sobre Mudança do Clima**. CQNUMC, 1992. Disponível em: <<https://bit.ly/2KfloBb>>.

_____. **Protocolo de Quioto**. CQNUMC, 1997. Disponível em: <<https://bit.ly/2yNZ9Nq>>.

_____. **Acordo de Paris**. CQNUMC, 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2Iz1X0N>>.

ONUBR – NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **Transformando nosso mundo**: a Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. 13 out. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/1Po5zlk>>.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **The emissions Gap Report 2017**: a UN environment synthesis report. Nairobi: UNEP, 2017.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **NDC Registry**. 2018a. Disponível em: <<https://bit.ly/2vw7XCU>>.

_____. **Paris Agreement – Status of Ratification**. 2018b. Disponível em: <<https://bit.ly/2yRc1CN>>.

PRECIFICAÇÃO DO CARBONO: DO PROTOCOLO DE QUIOTO AO ACORDO DE PARIS

Ronaldo Seroa da Motta¹

1 INTRODUÇÃO

No caso do combate ao aquecimento global, a mitigação da emissão dos gases de efeito estufa (GEEs) é condição necessária para conduzir a uma economia de baixo carbono. Para tal, a literatura econômica sugere a aplicação de instrumentos de preço como uma forma “melhor” para que essa transição seja mais rápida e de menor custo do ponto de vista social.²

Enfrentando um preço relativo maior da poluição, os agentes privados vão escolher entre pagar para poluir ou reduzir a poluição comparando o custo marginal de controle com o preço da poluição. Todas as emissões com custos de controle menores que o preço da poluição seriam controladas. Nessa situação, a trajetória de controle seguiria o caminho de menor custo entre os agentes e, portanto, de menor custo agregado para toda a economia. Consequentemente, os agentes com custos mais baixos iriam controlar mais do que os agentes com custos mais elevados e, assim, o custo de controle agregado da sociedade seria menor.

Ademais, aqueles que controlam gastam menos com uma unidade de poluição controlada uma vez que seu custo de controle é menor que o preço da poluição. Já os que não controlam são obrigados a pagar o preço pela poluição não controlada. Dessa forma, os agentes que controlam têm um custo total de controle menor e se tornam mais competitivos.

Com isso os poluidores vão manter interesse em adotar formas produtivas mais limpas para reduzir seu custo de poluição, o que cria um incentivo dinâmico mais forte para a inovação tecnológica ambiental. Logo, sempre é mais eficiente ter um preço unitário igual para todas as fontes de emissão, garantindo a igualdade de incentivos e encorajando reduções custo-efetivas e a inovação.

1. Professor de economia e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGCE/UERJ).

2. Isto é, para a economia como um todo. A bibliografia básica para o desenvolvimento da parte teórica e conceitual desta seção são CEBDS (2016) e Seroa da Motta (2008).

Este capítulo analisa as abordagens de precificação do carbono desde a adoção do Protocolo de Quioto até as propostas incluídas no Acordo de Paris. Para tal, inicia-se com uma breve análise teórica sobre instrumentos de precificação diferenciando o sistema de cobrança dos sistemas de mercado de direitos de emissão e de compensações de créditos de projeto. Em seguida, o estudo descreve as diversas formas de precificação desenvolvidas tanto no âmbito da Convenção do Clima quanto nas modalidades voluntárias. Em mais detalhe, analisam-se as principais experiências com o Sistema de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia (em inglês, The European Union Emissions Trading System – EU ETS) e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O texto então discute os instrumentos de mercado que são reconhecidos e regulados nos artigos 5 e 6 do Acordo de Paris e como esses dialogam com as experiências existentes. Ao final, comentam-se as oportunidades para o Brasil avançar ainda mais na sua excelência adquirida com o MDL, integrando também as vantagens ambientais e competitivas de outros instrumentos.

2 A PRECIFICAÇÃO DO CARBONO

Há duas formas de precisificar a poluição. Diretamente como uma cobrança compulsória por unidade emitida ou indiretamente pelas trocas de direitos de emissão compulsoriamente definidos. Nos dois casos, a sociedade decide o nível agregado desejado de emissões e depois define o valor da cobrança ou, na abordagem de mercado, a distribuição entre os agentes dos direitos de emissão equivalentes.

No caso da cobrança, se determina um valor por unidade de poluição de tal forma que o somatório das reduções de poluição de cada poluidor resulte no novo nível agregado de controle desejado. Na abordagem de mercado, os reguladores distribuem entre os agentes poluidores os direitos de emissão equivalentes ao nível agregado desejado de emissões, mas permitem que esses direitos sejam transacionados entre eles. Com isso, surge um mercado para as transações desses direitos e, consequentemente, preços de transação para esses direitos.

Como tanto na cobrança como na criação de mercado de direitos de emissão as decisões de controle são baseadas nas mesmas curvas de custos marginais de controle, logo, na ausência de incerteza e custos de transação, ambos os instrumentos geram o mesmo resultado de preço e quantidade controlada. A diferença é a restrição inicial que é quantitativa no mercado e de preço na cobrança.

Quando há incerteza, um instrumento pode ser preferível ao outro. Quando a incerteza sobre os custos de controle é maior do que se tem sobre os danos, ou seja, uma curva de dano mais elástica em relação às emissões e, portanto, variações pequenas nas quantidades de controle geram variações muito bruscas nos danos, seria mais eficiente usar controles quantitativos como os de criação de mercado.

Quando, ao invés, os custos de controle são mais elásticos às emissões e, portanto, os custos variam muito com o nível de controle, a cobrança então seria preferível para evitar bruscas variações de preço na abordagem de mercado. Outra opção seria os sistemas híbridos nos quais se adota controle de preços dentro de um sistema de mercado para reduzir a variabilidade dos preços transacionados.

Os custos de transação têm também de ser considerados. O custo de transação na cobrança, ao usar o sistema fazendário atual, pode ser menor do que no sistema de mercado em que os agentes econômicos têm de descobrir preços e realizar contratos e, portanto, outros arranjos institucionais, como registros e bolsas de valores, terão de ser desenvolvidos. Ademais os custos de transação podem restringir o escopo da aplicação da abordagem de mercado quando envolvem muitos agentes econômicos com necessidade de grande frequência de transações de direitos, como nos setores de transporte e agropecuária.

Por fim, vale observar que a escolha e a formatação desses instrumentos têm sido fortemente influenciadas por fatores de economia política em que a participação e a influência dos regulados e dos reguladores podem ofuscar essas questões técnicas.

Atualmente existem quarenta países praticando a precificação do carbono, sendo que 21 são mercados, quatro cobranças e treze sistemas nos quais mercado e cobrança coexistem. Há ainda 24 jurisdições subnacionais que adotam a precificação das quais 23 são abordagens de mercado. No total, 13% das emissões globais são precificadas. Embora ainda seja uma parcela pequena das partes envolvidas no Acordo de Paris, há inúmeras iniciativas sendo planejadas, em particular na China, na Índia e no Brasil (World Bank, Ecofys e Vivid Economics, 2016). Dessa experiências a mais conhecida e que abrange o maior número de países é a que cobre os países da Comunidade Europeia.

3 O SISTEMA CAP AND TRADE DA COMUNIDADE EUROPEIA

Como mencionado, no mercado de direitos de emissão, comumente chamado de *cap and trade* (C&T), a quantidade máxima desejada das emissões para toda a economia é distribuída entre os agentes (*cap*), gratuitamente e/ou leiloada, e os agentes econômicos podem transacionar (*trade*) os seus direitos individuais de emissões.

O problema de minimização de custos da empresa é o mesmo, sejam os direitos alocados de forma gratuita ou leiloada e, portanto, a eficiência será a mesma sempre resultando no mesmo preço de equilíbrio. A alocação gratuita, entretanto, privilegia aqueles que receberam uma maior proporção das suas necessidades de emissão e/ou que tenham maior custo de controle. Venda de direitos, por exemplo, por leilões, não têm esses efeitos distributivos e ainda podem gerar receitas fiscais.

O mercado C&T para precificação de carbono de maior escala e duração é o Sistema de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia (UE).³ No Protocolo de Quioto, os países então Estados-membros da UE se comprometeram em reduzir suas emissões agregadas de GEEs em 8% abaixo dos níveis de 1990 no período 2008-2012. Esse compromisso coletivo se traduziu em metas nacionais diferenciadas de emissões para cada país da comunidade.

Um dos instrumentos para o cumprimento dessas metas foi o EU ETS, criado em 2005, que se concentrou na regulação das emissões de setores industriais intensivos em energia, tais como geração de eletricidade, cimento e papel e celulose. Até então teve três fases.

A fase I, 2005-2007, foi experimental com uma meta de redução de 2%. Na fase II, 2008-2012, foi estabelecida a meta do primeiro período de compromisso do Protocolo de Quioto. Nas duas fases, os direitos de emissão foram distribuídos gratuitamente, observando as metas nacionais,⁴ denominados como *emission unit assignement* (EUA – unidades de direitos de emissões do EU ETS). Por pressões políticas resultantes do temor de perda de competitividade internacional, a distribuição acabou privilegiando os setores com uma alocação generosa com alta intensidade energética que resultou num aumento de emissões e altos lucros de venda de direitos desses setores.⁵

Na fase III, 2013-2020, a meta final de emissões foi de 14% abaixo dos níveis de 2005 (equivalente a 21% abaixo dos níveis de 1990). Nessa fase, 40% dos direitos foram leiloados e foi criada uma reserva de direitos de emissões como um mecanismo de estabilização de preços.⁶

Os efeitos nos preços de comercialização dos Estados Unidos foram significativos. Eles saíram do patamar de € 30 por tonelada de CO₂ em 2005 para € 10-9 até a crise de 2008, quando despencaram para menos de € 2. Com o efeito da crise diminuindo, a nova forma de distribuição e as perspectivas de um novo acordo climático, os preços voltaram a subir a partir de 2012 e hoje estão em torno de € 6 (Marcu, Elkerbout e Stoefs, 2016).

Nota-se que, ao enfrentarem uma meta imposta de reduções de GEEs, as empresas na Comunidade Europeia já teriam custos mais elevados e, consequentemente, perda de competitividade. Com o EU ETS, por seu turno, apesar de ainda persistir um pouco de perda de produtividade e lucro, houve

3. O mercado de emissões de sulfurados nos Estados Unidos na década de 1990 foi a primeira experiência de grande escala com mercados de direitos de poluição e seu sucesso foi inspirador para as experiências seguintes, ver, por exemplo, Joskow, Schmalensee e Bailey (1998).

4. Leilão era permitido caso o país o desejasse, mas somente a Dinamarca, a Hungria e a Lituânia se valeram dessa forma para distribuir uma pequena parte das suas alocações, ver, por exemplo, Fazekas (2008) e Matthes e Neuhoff (2007).

5. Ver, por exemplo, Martin, Muûls e Wagner (2016).

6. Para mais detalhes, ver: <<https://bit.ly/2Kscf7V>>. Acesso em: 9 ago. 2017.

um estímulo significativo ao crescimento das empresas reguladas quando comparadas às não reguladas.

Os estudos que avaliaram o EU ETS indicam que, além dos impactos econômicos negativos não serem significativos, a aplicação desses instrumentos gerou também efeitos positivos. Por exemplo, mesmo com a elevação do preço da eletricidade, do *diesel* e da gasolina, analisando o desempenho das empresas europeias antes e depois da criação do ETS, a maioria dos estudos demonstrou que o EU ETS afetou de forma geral positivamente a produção, o emprego e os investimentos das empresas reguladas, embora em alguns países se tenha observado uma pequena perda de empregos. Já o efeito sobre a produtividade e o lucro é ambíguo, alguns estudos apontam variações positivas e outros negativas.⁷

Apesar disso, a alocação de direitos não se fez sem controvérsias. Mesmo que estudos sobre o EU ETS demonstrem que os benefícios de receitas de leilões e a redução dos gastos fiscais com isenções superariam os custos associados à perda de competitividade por causa das fugas,⁸ a transição para um sistema de leilões enfrentou um alto grau de rejeição pelas empresas reguladas com alta intensidade energética. Houve também conflito sobre o uso dos recursos arrecadados nos leilões, quando os regulados desejam que esses retornem para seus setores na forma de subsídios creditícios e compensações e os reguladores preferem maior flexibilidade na aplicação como para redução da carga fiscal geral da economia ou incentivos à inovação tecnológica.⁹

A experiência do EU ETS indica que, embora os ganhos de eficiência de um mercado de C&T sejam significativos, a sua criação não é trivial. Por sua vez, o desenvolvimento técnico e institucional adquirido com o EU ETS tem sido valioso para outros mercados nacionais e outras formas de precificação como os mecanismos de compensações.

4 MECANISMO DE COMPENSAÇÕES

Um pouco semelhante ao sistema C&T é um sistema de linha de base e de crédito (B&C) no qual as emissões abaixo do limite da linha de base geram créditos que podem ser vendidos para aqueles que emitem mais do que o limite da linha de base, o chamado *offset*, das suas emissões com créditos de outras fontes ou empresas.¹⁰ A linha de base é calculada multiplicando uma medida de escala, de uso ou produção, por uma proporção requerida de emissões para essa escala.

7. Ver, por exemplo Martin, Muûls e Wagner (2016); Marin, Pellegrin e Marino (2015) e Ellerman e Buchner (2007).

8. Fuga de carbono ou vazamento de carbono é a situação na qual as empresas movem sua produção para outras jurisdições onde as restrições das políticas climáticas são menos rigorosas e, portanto, podem levar a um aumento nas emissões agregadas de GEEs.

9. Ver, por exemplo, Bushnell, Chong e Mansur (2013) e Ellerman e Buchner (2008).

10. *Offset* é a redução nas emissões de GEEs em uma jurisdição para compensar a emissão realizada em outra jurisdição.

Por exemplo, padrões de emissão, indicando quantidade de emissão por alguma unidade de massa ou volume, podem servir de linha de base. Com isso, as empresas poderiam atender a esse padrão quer pela redução de suas próprias emissões, quer pela compra de créditos de outras empresas que atingiram níveis inferiores a esse padrão.

O programa para remover o chumbo da gasolina nos Estados Unidos na década de 1980, por exemplo, usou uma abordagem de linha de B&C com base num padrão de intensidade de chumbo por unidade produzida. Se uma refinaria, por exemplo, produzisse cem galões de gasolina, ela teria direito de emissão de 110 gramas de chumbo por galão produzido.

Se o conteúdo de chumbo da gasolina produzida pela refinaria fosse menor que esse limite, então, ela poderia negociar a diferença.¹¹ Recentemente em Alberta, Canadá, foi implementado um sistema de linha de B&C que exige que grandes emissores reduzam sua intensidade de emissão em 12%, permitindo que essa meta seja cumprida com compensações entre as empresas dentro do sistema e também com outras fora dele que reduzam suas emissões de forma voluntária¹² (CDC, EDF e IETA, 2015).

Existem outras iniciativas semelhantes de B&C, tais como:

- Austrália: Carbon Farming Initiative (CFI), NSW Greenhouse Gas Reduction Scheme (GGAS) e NSW Energy Savings Scheme (ESS);
- China: Certified Emission Reduction Scheme (CCER);
- Índia: Perform Achieve Trade Scheme (PAT); e
- Estados Unidos: California Air Resource Board Compliance Offsets.

Há também o mecanismo de crédito conjunto (*joint credit mechanism – JCM*), criado pelo Japão para assistir países em desenvolvimento nos esforços de mitigação pela difusão tecnológica. Nesse mecanismo, as reduções de emissões também são definidas como a diferença entre emissões de referência e a do projeto com base em padrões e parâmetros previamente estabelecidos e supostamente conservadores para dar mais transparência, mas sem a exigência de comprovar adicionalidade.¹³

Outro sistema para negociação de *offsets* será no âmbito do Esquema de Compensação de Carbono para a Aviação Internacional (CORSIA), em que as companhias aéreas serão obrigadas a comprar compensações, ou “unidades de emissão”, para compensar o crescimento das suas emissões de CO₂ do transporte internacional acima dos níveis de 2020. De 2021 a 2026, o CORSIA só se aplicará a

11. Ver, por exemplo, Hahn (1989).

12. Ou ainda com pagamentos equivalentes a um fundo climático.

13. Ver mais detalhes em Mizuno (2013).

voos internacionais entre países que se voluntariem para participar dessa fase-piloto. A partir de 2027, a participação é obrigatória, exceto para alguns países menos desenvolvidos ou países em desenvolvimento que sejam insulares ou sem litoral.¹⁴

Embora os sistemas B&C coloquem igualmente um preço nas emissões, eles diferem do C&T, pois não há um limite de emissões agregadas explícitas e, sim, um limite implícito equivalente à soma das linhas de base individuais. Com isso, as emissões variam com o nível de produção agregada e, portanto, B&C tem um desempenho diferente de C&T no longo prazo uma vez que as empresas reguladas têm incentivo a expandir a produção para gerar mais créditos e, consequentemente, mais emissões (Fischer, 2003; Buckley, Mestelman e Muller, 2008).

Entre as experiências mais desenvolvidas de mecanismos internacionais de compensações estão aquelas criadas no âmbito do Protocolo de Quioto, com destaque para o MDL.

5 COMPENSAÇÕES INTERNACIONAIS

Na maioria dos sistemas C&T e B&C antes descritos, há também a aceitação de créditos, *offsets*, gerados noutras jurisdições, mesmo que nessas não existam cobrança ou mercados. Como, também, jurisdições que adotam metas de redução, mesmo sem cobrança ou mercado, podem aceitar que o atingimento dessas metas seja parcialmente compensado com créditos, *offsets*, de outras jurisdições. No caso de metas de acordos climáticos no âmbito da Convenção do Clima, há mecanismos próprios para esse fim.

A experiência mais longa e bem-sucedida de *offsets* internacionais são os mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto. Como nesse protocolo os países considerados desenvolvidos, listados no Anexo B do protocolo, assumiram limites de emissões, enquanto os outros não, três mecanismos foram aprovados, a saber.

- 1) Comércio internacional de emissões (CIE):¹⁵ mecanismo em que os países com limites de emissão, medidos pelas unidades de quantidade atribuída (AAUs), podem comercializar o excedente dessas unidades sobre as suas metas com outros países que tenham também limite de emissões.
- 2) Implementação conjunta (IC):¹⁶ mecanismo de créditos, contabilizados como unidades de redução de emissão (ERUs), que incentiva a criação de projetos que reduzam a emissão dos GEEs para comercialização entre países que têm limites de emissões. Diferentemente do CIE, o crédito advém de projetos e não de excessos de unidades atribuídas de emissão.

14. Ver mais detalhes em Gehring e Phillips (2016) e no link <<https://bit.ly/2N75AhQ>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

15. Do inglês, *international emissions trading* (IET).

16. Do inglês, *joint implementation* (JI).

- 3) MDL:¹⁷ mecanismo de créditos resultantes da implementação de projetos em países sem limites de emissão que geram reduções voluntárias de emissões que são contabilizadas como reduções certificadas de emissões (RCEs).

No caso do MDL,¹⁸ em que o país gerador de crédito não tem metas, a contabilidade de créditos é mais complexa. Primeiro, a linha de base tem de representar um cenário no qual as emissões antropogênicas teriam ocorrido na ausência do projeto. Segundo, o projeto deve criar adicionalidade, isto é, demonstrar que é diferente da linha de base, ou seja, que sem o benefício do MDL não era a opção mais provável ou lucrativa ou que havia barreiras para sua implementação. Terceiro, essas reduções têm de ser permanentes. Por último, os projetos de MDL têm de estar alinhados com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

Como o atendimento a esses critérios não é trivial, os créditos de emissões de RCEs enfrentam um longo processo de validação e verificação desde a sua proposta inicial até serem homologados pelo Comitê Executivo do MDL no âmbito da Convenção do Clima. Ou seja, quanto mais rígido o processo, maiores serão os resultantes dos custos de transação e menor a viabilidade de projetos menores. O Banco Mundial, por exemplo, estimou que os custos de transação, incluindo os de preparação de projetos, variam aproximadamente de US\$ 0,02 para grandes projetos industriais a US\$ 1,2 por unidade de RCE para projetos menores (World Bank, 2010).

Todavia, é reconhecido o esforço do Comitê Executivo do MDL, desde a implementação do instrumento em 2005, para aumentar a eficácia do processo e assim garantir a integridade dos objetivos ambientais sem afetar significativamente os incentivos para a redução de emissões e a adoção de tecnologias de baixo carbono (Gillenwater e Seres, 2011; Shishlov e Bellassen, 2012; Michaelowa, 2014).

Quando a permanência pode ser temporária, a abordagem utilizada foi definir um tipo especial de crédito “temporário” com as reduções certificadas de emissões temporárias (tRCEs). Essas unidades adicionais têm sido usadas para projetos nas atividades de florestamento e reflorestamento, mas projetos que gerassem redução de emissões por redução de desmatamento e degradação florestal foram impedidos de gerar créditos de MDL. Mais adiante, como veremos, para essas atividades, foi criada a abordagem de redução de emissões por desmatamento e degradação florestal (REDD) no âmbito da Convenção do Clima.

17. Do inglês, Clean Development Mechanism (CDM).

18. O mesmo se aplica em grande parte para o IC, que envolve países do Anexo B que não atendem todos os critérios de elegibilidade, principalmente, o de inventários que permitem o monitoramento das transações de créditos.

Ademais a Comunidade Europeia proibiu a utilização de RCEs de florestamento e reflorestamento no EU ETS. Aliás, as questões controversas sobre adicionalidade e permanência têm sido usadas para cada país comprador de RCEs criar barreiras a transações de MDL dentro de seus países discriminando tanto por teto de volume transacionado como por atividade elegível. Além de atividades florestais, há também restrições no EU ETS de certos tipos de gases (HFC-23 e N₂O, por exemplo) e requisitos adicionais para hidroelétricas.

Há, contudo, razões econômicas para essas barreiras, em particular para os projetos florestais. Essas se devem ao temor das empresas locais de que a disponibilidade de RCEs baratas gere um alto diferencial de preço em relação aos seus custos de controle¹⁹ em prejuízo à demanda por tecnologias locais e permitindo, muitas vezes, uma renda anormal aos emissores de RCEs (Gillenwater e Seres, 2011; Shishlov e Bellassen, 2012; Michaelowa, 2014). Tanto é que qualquer que seja o crédito de MDL, no EU ETS, por exemplo, há uma cota máxima de RCEs permitida para entrar no mercado.

Por fim, a experiência com MDL exemplifica bem as dificuldades de sistemas de B&C. Apesar de exigir um processo dinâmico, evolutivo e bastante rigoroso para determinar a linha de base e a adicionalidade, essa determinação não é livre de erros e incertezas. Por isso, o MDL tem sido criticado pela fraca integridade ambiental, altos custos de transação e governança complexa. Quando projetos não adicionais são erroneamente aceitos, o efeito pode ser um aumento das emissões líquidas globais. O MDL tem sido, por conta disso, objeto de várias análises²⁰ que ainda apontam fraquezas na aplicação desses critérios. As estimativas atuais apontam que a integridade ambiental dos projetos de MDL melhorou ao longo do tempo, e o seu desempenho em relação aos custos de transação e governança vem melhorando significativamente desde 2009, principalmente a partir de 2011. Com um impulso, a padronização começou (Michaelowa, 2014; Warnecke, Day e Tewari, 2015).

A experiência do MDL indica com clareza a complexidade técnica e institucional para garantir a integridade ambiental dos instrumentos de *offset*. Todavia, os resultados dessa experiência foram se aperfeiçoando ao longo do tempo e podem agora contribuir na ampliação do escopo e da escala desses mecanismos.

19. Essa restrição parece ter reduzido o impacto dos preços de transação nesse mercado. Nazifi (2010) evidencia que os valores de RCEs não afetam os valores dos Estados Unidos, direitos de emissões do EU ETS. Ao contrário, os preços das RCEs se ancoram nos preços dos Estados Unidos, provavelmente porque as transações das RCEs são limitadas no EU ETS e, assim, não têm escala para liderar preços.

20. Ver, por exemplo, Warnecke, Day e Tewari (2015), Spalding-Fecher *et al.* (2012) e Schneider (2009).

6 INSTRUMENTOS DE PRECIFICAÇÃO NO ACORDO DE PARIS

Não obstante as dificuldades discutidas nas iniciativas existentes de sistemas B&C e C&T salientadas anteriormente, essas experiências geraram uma base técnica e institucional que motiva continuar a evolução e a adoção desses instrumentos, bem como permitir que outros sistemas de precificação sejam considerados, tal como ficou expresso nos artigos 5 e 6 do Acordo de Paris.

Como será discutido a seguir, o artigo 5 reforça as deliberações passadas sobre a REDD e o artigo 6, por sua vez, incentiva a cooperação internacional com instrumentos de preço.

6.1 O artigo 5 do Acordo de Paris

Uma vez que o desmatamento representa mais de 15% das emissões globais de GEEs, há um interesse nos mecanismos de financiamento pela REDD. O artigo 5 do Acordo de Paris vem reforçar as decisões de REDD já acordadas no âmbito da Convenção do Clima. Esse artigo contém dois parágrafos. O primeiro enfatiza a decisão de incentivar as ações para conservar e melhorar, conforme apropriado, sumidouros e reservatórios de GEEs, inclusive florestas.

O segundo encoraja medidas para implementar e apoiar, incluindo pagamentos baseados em resultados, as orientações e decisões já aprovadas para atividades relacionadas à redução de emissões decorrentes do desmatamento e da degradação florestal e da conservação, manejo sustentável das florestas e aumento das reservas florestais de carbono nos países em desenvolvimento. Inclui também abordagens conjuntas de mitigação e adaptação para a gestão integral e sustentável das florestas, reafirmando a importância de incentivar os outros benefícios além da redução das emissões (*non-carbon benefits*) associados a tais abordagens.

As questões técnicas na implementação de abordagens de REDD são as mesmas que vimos no MDL quanto à linha de base e adicionalidade para florestamento e reflorestamento que são relativas à temporalidade dos créditos. A possibilidade dessa abordagem gerar uma oferta muito grande a custos muito baixos reforça os temores identificados quanto a reduzir a atratividade de ações locais e, portanto, serão provavelmente alvo de cotas limitadoras de *offset*.

6.2 O artigo 6 do Acordo de Paris

O artigo 6 aborda diretamente as provisões de mecanismos, procedimentos e protocolos de mercado e não mercado para a cooperação entre os países na implementação do acordo. Neste estudo, vamos nos ater àqueles de mercado.

O primeiro parágrafo reconhece a cooperação voluntária entre os países na implementação de suas contribuições nacionalmente determinadas (NDCs) para

permitir maior ambição em suas ações de mitigação e adaptação e promover o desenvolvimento sustentável e a integridade ambiental. Nos parágrafos seguintes, há referências a essas modalidades de cooperação voluntária.

Os parágrafos 6.2 e 6.3 tratam das transferências internacionais de resultados de mitigação resultantes de abordagens cooperativas, comumente denominadas como *international transfer of mitigation outcomes* (ITMOs). São transferências de “resultados de mitigação” que podem ser produzidos a partir de qualquer mecanismo, procedimento e protocolo sem necessidade de aprovação pelo CMA, órgão que supervisiona a implementação do Acordo de Paris.

Apesar disso, essas provisões exigem que a contabilidade de um ITMO observe as orientações do CMA e, portanto, regras que ainda estão para ser definidas e devem, em princípio, se orientar para evitar dupla contagem e criar registros que possam ser acompanhados nas transações (Marcu, 2016; IETA, 2016; Gehring e Phillips, 2016).

Embora a introdução de métricas contábeis para os objetivos de ambição nas ações de mitigação e adaptação, desenvolvimento sustentável e integridade ambiental possa adicionar um grau de complexidade e incerteza, os ITMOs são instrumentos que exigem somente a aprovação das partes envolvidas.

Ademais, não existe referência à adicionalidade nos parágrafos 6.2 e 6.3 e, se assim for, seria possível a transferência internacional de qualquer tipo de resultado de mitigação e não somente aquelas com sistemas B&C. Logo, outras formas de offset, tais como EUA, REDD e JCM, seriam reconhecidas pelas provisões desses parágrafos 6.2 e 6.3 (Marcu, 2016; Gehring e Phillips, 2016).²¹

Os parágrafos 6.4 e 6.7, por sua vez, estabelecem um mecanismo “para contribuir para a mitigação de gases de efeito estufa e apoiar o desenvolvimento sustentável” (CQNUMC, 2015, artigo 6.4), comumente denominados como Sustainable Development Mechanism (SDM) ou Emissions Mitigation Mechanism (EMM). Sua concepção foi inicialmente idealizada na proposta brasileira como um MDL aprimorado (Brazil, 2014). Para tal, nessa proposta brasileira, o mecanismo incorporaria as modalidades, os procedimentos e as metodologias do MDL para continuar a permitir a negociação de RCEs.²²

A inspiração no MDL se transferiu para o texto do acordo. O parágrafo 6.4 (a) evidencia a promoção à mitigação das emissões de GEEs para o fortalecimento

21. Embora tais autores reconheçam que essa limitação, a abordagem de B&C, aparece em algumas versões preliminares do Acordo de Paris.

22. Para uma discussão mais detalhada sobre as semelhanças e as diferenças entre MDL e SDM, ver, por exemplo, Greiner et al. (2017).

do desenvolvimento sustentável. No parágrafo 6.4 (b), à semelhança também do MDL, o mecanismo deve incentivar e facilitar a participação na mitigação das emissões de GEEs por entidades públicas e privadas autorizadas.

A proposta brasileira (Brazil, 2014) também propõe que o mecanismo seja estabelecido para ajudar os esforços de mitigação dos países com metas, bem como ajudar os países em desenvolvimento a implementar atividades do projeto com o objetivo de reduzir as emissões de GEEs ou aumentar as remoções por sumidouros. Logo, todos os países poderiam emitir RCEs do SDM e o escopo poderia contemplar uma ampla gama de atividades, inclusive as associadas a sumidouros (Marcu, 2016; IETA, 2016).²³

O parágrafo 6.4 (c) parece confirmar essa possibilidade, pois refere-se às atividades de mitigação e à redução de níveis de emissão do país gerador. Reafirmando no parágrafo 6.4 (d) o fato de que o SDM deve “entregar uma mitigação conjunta em emissões globais” (CQNUMC, 2015). Sendo assim, nessa perspectiva, haveria a possibilidade de se incluir uma ampla gama de atividades, inclusive de cunho florestal, como as do mecanismo de REDD (Marcu, 2016).

Por fim, o parágrafo 7 estipula que o CMA deve adotar regras, modalidades e procedimentos para o SDM. Isto é, diferentemente do ITMO, o SDM dependerá da autoridade do CMA e não somente das vontades das partes interessadas.

Como discutido antes, os ITMOs contemplam um escopo não restritivo no qual outros mecanismos poderiam ser reconhecidos. Esse amplo escopo parece também ser aceito para o SDM. Todavia, a cobertura desses instrumentos no âmbito do SDM poderá ser mais atraente pela própria chancela exigida do CMA. Embora o processo do SDM possa, com isso, ser menos flexível e com custos de transação maiores, o carbono transacionado pelo SDM poderá ser mais valorizado nas trocas (Marcu, 2016).

7 COMENTÁRIOS FINAIS

Ainda que as partes envolvidas não tenham chegado a um consenso sobre a oportunidade de criação de um mercado global, o Acordo de Paris avança e consolida as experiências da precificação de carbono, tais como o mecanismo de MDL e a abordagem de REDD. Por conta da diversidade desses instrumentos, nem mesmo a adoção de todas essas opções de precificação criaria especificamente um mercado regulado internacional, à semelhança do EU ETS. Todavia, uma vez implementados, as negociações desses instrumentos vão sinalizar com diversos preços que certamente

23. Embora a proposta brasileira mencione o comércio de RCEs, a regulamentação desse mecanismo e seus procedimentos ainda estão em discussão.

influenciarão as decisões de mitigação de cada jurisdição ou setor na medida em que afetarão os preços, regulados ou implícitos, do carbono até então praticados.

Para o Brasil, há uma gama de oportunidades para ampliar as opções de financiamento da NDC brasileira e a própria ampliação das medidas de mitigação no país. Adicionalmente, se não tão importantes, poderão gerar benefícios de inovação tecnológica e de proteção da biodiversidade.

Uma dessas oportunidades é a integração de REDD e SDM. Uma proposta desenvolvida em Costa *et al.* (2017) seria de um instrumento denominado como REDD Integrado. Nele se propõe a criação de mercados distintos, mas complementares, nos quais o REDD+ seria associado a portfólios balanceados com a inclusão de outros projetos não florestais, como no SDM. Essa associação poderia, por exemplo, ser regulada por um balanço entre créditos de REDD e outros tipos de crédito estabelecendo um percentual máximo de créditos de REDD+. Essa segregação de mercados protegeria os preços e a demanda por esses créditos. Consequentemente, e igualmente importante, o impacto da demanda por REDD+ seria bastante reduzido e evitaria volatilidade em mercados de outros tipos de *offsets*. Com isso, os recursos financeiros fluiriam para o setor florestal como para outros setores da economia, contribuindo para o processo de inovação e descarbonização da economia.

Em suma, são muitas as experiências com a precificação do carbono adotadas em várias jurisdições. As mais expressivas foram o EU ETS e o MDL, ambos no âmbito do Protocolo de Quioto. Muitas outras foram adotadas em caráter voluntário ou subnacional. Todavia, como aqui discutido, o Acordo de Paris amplia essas oportunidades e cria incentivos para reconhecer todas dentro dos protocolos e procedimentos da Convenção do Clima.

Consequentemente, a implementação desses instrumentos contribuirá para reduzir o custo de mitigação em todas as jurisdições, o que permitirá ajudar na consecução das metas do Acordo de Paris. Para o Brasil, é a oportunidade de avançar ainda mais na sua excelência adquirida com o MDL e capturar agora também as vantagens ambientais e competitivas do REDD.

REFERÊNCIAS

BRAZIL. Views of Brazil on the elements of the new agreement under the convention applicable to all parties. UNFCCC, Nov. 2014.

BUCKLEY, N. J.; MESTELMAN, S.; MULLER, R. A. Baseline-and-credit emission permit trading: experimental evidence under variable output capacity. In: CHERRY, T.; KROLL, S.; SHOGREN, J. F. (Eds.). **Environmental economics, experimental methods**. New York: Routledge Press, 2008.

BUSHNELL, J. B.; CHONG, H.; MANSUR, E. T. Profiting from regulation: evidence from the European carbon market. **American Economic Journal: Economic Policy**, v. 5, n. 4, p. 78-106, 2013.

CDC CLIMAT RESEARCH; EDF – ENVIRONMENTAL DEFENSE FUND; IETA – INTERNATIONAL EMISSIONS TRADING ASSOCIATION. **Alberta:** the world's carbon markets – a case study guide to emissions trading. CDC; EDF; IETA, Apr. 2015. Disponível em: <<https://bit.ly/2KnnHm8>>.

CEBDS – CONSELHO EMPRESARIAL BRASILEIRO PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Precificação de carbono:** o que o setor empresarial precisa saber para se posicionar. CEBDS, 2016.

COSTA, P. M. *et al.* **REDD+ Integrado:** modelo financeiro para as metas do Acordo de Paris. Aliança REDD+ Brasil, 2017.

CQNUMC – CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA. **Adoção do Acordo de Paris.** CQNUMC, 12 dez. 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/o8Ygb4>>.

ELLERMAN, A. D.; BUCHNER, B. K. The European Union Emissions Trading Scheme: origins, allocation, and early results. **Review of Environmental Economics and Policy**, v. 1, n. 1, p. 66-87, 2007.

_____. Over-allocation or abatement? A preliminary analysis of the EU ETS based on the 2005/2006 emissions data. **Environmental and Resource Economics**, v. 41, n. 2, p. 267-287, 2008.

FAZEKAS, D. **Auction design, implementation and results of the European Union Emissions Trading Scheme.** 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/ijjTG8>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

FISCHER, C. Combining rate-based and cap-and-trade emissions policies. **Climate Policy**, v. 3, n. 2, p. 89-109, 2003.

GEHRING, M.; PHILLIPS, F.-K. Intersections of the Paris Agreement and carbon offsetting legal and functional considerations. **Policy Brief**, Waterloo, n. 88, Sept. 2016.

GILLENWATER, M.; SERES, S. **The clean development mechanism:** a review of the first international offset program. Arlington: Pew Center on Global Climate Change, Mar. 2011.

GREINER, S. *et al.* **CDM transition to article 6 of the Paris Agreement** – options report. Amsterdam: Climate Focus, Mar. 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2lN3BmB>>. Acesso em: 9 jul. 2017.

HAHN, R. Economic prescriptions for environmental problems: how the patient followed the doctor's orders. **The Journal of Economic Perspectives**, v. 3, n. 2, p. 95-114, 1989.

IETA – INTERNATIONAL EMISSIONS TRADING ASSOCIATION. **A vision for the market provisions of the Paris Agreement**. Geneva: IETA, May 2016. Disponível em: <<https://bit.ly/1T7tuHk>>.

JOSKOW, P. L.; SCHMALENSEE, R.; BAILEY, E. M. The market for sulfur dioxide emissions. **American Economic Review**, v. 88, n. 4, p. 669-685, 1998.

MARCU, A. **Carbon market provisions in the Paris Agreement (Article 6)**. Brussels: CEPS, Jan. 2016. (CEPS Special Report, n. 128).

MARCU, A.; ELKERBOUT, M.; STOEFS, W. **2016 state of the EU ETS report**. CEPS, Feb. 2016.

MARIN, G.; PELLEGRIN, C.; MARINO, M. **The impact of the European Emission Trading Scheme on multiple measures of economic performance**. SEEDS, 2015. (Working Paper, n. 20/2015). Disponível em: <<https://bit.ly/2KjX4OU>>. Acesso em: 9 jul. 2017.

MARTIN, R.; MUÜLS, M.; WAGNER, U. J. The impact of the European Union Emissions Trading Scheme on regulated firms: what is the evidence after ten years? **Review of Environmental Economics and Policy**, v. 10, n. 1, p. 129-148, 2016.

MATTHES, F.; NEUHOFF, K. **Auctioning in the European Union Emissions Trading Scheme**. Berlin: WWF, 2007. (Final report).

MICHAELOWA, A. Linking the CDM with domestic carbon markets. **Climate Policy**, v. 14, n. 3, p. 353-371, 2014.

MIZUNO, Y. **Recent development of the Joint Crediting Mechanism (JCM)/ Bilateral Offset Credit Mechanism (BOCM)**. OECD, Mar. 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/2KxVRQ1>>. Acesso em: 12 jul. 2017.

NAZIFI, F. The price impacts of linking the European Union Emissions Trading Scheme to the Clean Development Mechanism. **Environmental Economics and Policy Studies**, v. 12, n. 4, p. 164-186, 2010.

SCHNEIDER, L. Assessing the additionality of CDM projects: practical experiences and lessons learned. **Climate Policy**, v. 9, n. 3, p. 242-254, 2009.

SEROA DA MOTTA, R. **Economia ambiental**. Rio de Janeiro: Ed. FGV, 2008.

SHISHLOV, I.; BELLASSEN, V. **10 lessons from 10 years of the CDM**. CDC Climat Research, Oct. 2012. (Climate Report, n. 37).

SPALDING-FECHER, R. *et al.* **Assessing the impact of the Clean Development Mechanism.** Luxemburgo: CDM Policy Dialogue, 2012. (Final report).

WARNECKE, C.; DAY, T.; TEWARI, R. **Impact of the Clean Development Mechanism:** quantifying the current and pre-2020 climate change mitigation impact of the CDM. Berlin: New Climate Institute, 2015.

WORLD BANK. **10 years of experience in carbon finance:** insights from working with the Kyoto mechanisms. Washington: World Bank, 2010.

WORLD BANK; ECOFYS; VIVID ECONOMICS. **State and trends of carbon pricing 2016.** Washington: World Bank, 2016.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

CHERRY, T.; KROLL, S.; SHOGREN, J. F. (Eds.). **Environmental economics, experimental methods.** New York: Routledge Press, 2008.

FERN. **Estudo de caso 3:** o comércio de carbono na prática – o Regime de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia. FERN, 2016. Disponível em: <<http://old.fern.org/fr/node/5353>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

MARTIN, R.; PREUX, L. B.; WAGNER, U. J. The impact of a carbon tax on manufacturing: evidence from microdata. **Journal of Public Economics**, v. 117, p. 1-14, 2014.

CAPÍTULO 15

PROJETO PMR BRASIL: PERSPECTIVAS SOBRE O MERCADO BRASILEIRO DE REDUÇÃO DE EMISSÕES

Aloísio Lopes Pereira de Melo¹
Beatriz Soares da Silva²

1 INTRODUÇÃO

Em 2015, com a adoção do Acordo de Paris (PA, na sigla em inglês), durante a XXI Conferência das Partes (COP 21) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, na sigla em inglês), também se iniciou uma nova etapa de discussões sobre instrumentos capazes de viabilizar o alcance das metas de redução de emissões assumidas pelos países signatários do acordo. O art. 6 estabelece basicamente quatro tipos de *mecanismos*: *i*) abordagens cooperativas (§ 6.1); *ii*) transferência internacional de resultados de mitigação (§§ 6.2 e 6.3); *iii*) mecanismos que contribuem para mitigação de emissões e apoiam o desenvolvimento sustentável (§§ 6.4 a 6.7); e *iv*) abordagens não mercado (§§ 6.8 e 6.9). As regras, as modalidades e os procedimentos – para cada uma dessas abordagens – estão para serem negociados nos próximos anos, trazendo mais luz sobre o que cada um desses mecanismos significará na prática e como poderão contribuir para o alcance das contribuições nacionalmente determinadas (NDCs), ao menor custo possível.

No âmbito doméstico, a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, instituiu a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) e estabeleceu objetivos, diretrizes, princípios e instrumentos dessa política, além de especificar a contribuição voluntária do país para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEEs) – até 2020. Em complemento, o Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010, delineou a estratégia para atingir tal meta de mitigação, elencando planos setoriais contendo diversos instrumentos: comando e controle – para contenção do desmatamento na Amazônia e no Cerrado; incentivos – como a linha de crédito subsidiada para investimentos em projetos de baixa emissão de carbono na agricultura, intitulada Programa para Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa na Agricultura (Programa ABC); e fomento, por meio do custeio ou investimento com recursos do

1. Engenheiro agrônomo. Especialista em políticas públicas e gestão governamental da Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda (SPE/MF).

2. Economista. Especialista em políticas públicas e gestão governamental da SPE/MF.

Orçamento Geral da União (OGU). Dessa forma, a estratégia delineada baseou-se na previsão de que recursos orçamentários de custeio e investimento seriam destinados para alcançar as metas voluntárias de mitigação.

No caso do setor energético, o alcance da meta de mitigação é orientado pelo instrumento de planejamento setorial existente (Plano Decenal de Expansão de Energia). Em outros setores, previu-se redirecionamento ou ampliação de recursos orçamentários, ou, ainda, ajustamento de prioridades e metas constantes de planos preexistentes. Essa estratégia se mostrou de efetividade limitada, em grande medida por restrições orçamentárias, que inviabilizaram as expansões necessárias e tornaram mais difícil o redirecionamento de recursos. Além disso, podem ter contribuído para esse desempenho a falta de confirmação das prioridades da PNMC pelos órgãos setoriais responsáveis pelas políticas – em meio às alterações na direção dos órgãos e às consequentes revisões de prioridades – e, ademais, a descontinuidade no acompanhamento, pelas instâncias de governança da PNMC, da implementação das medidas.

Nesse contexto, essa política não evoluiu para um estado de instituição de algum instrumento econômico direcionado à criação de um sinal explícito de preços para emissão de gases de efeito estufa, seja por meio da operacionalização de um sistema de comércio de emissões (SCE) doméstico do tipo *cap-and-trade*, seja pela instituição de um imposto sobre emissões de GEEs (*carbon tax* – CTax) no país.

Para além de 2020, a PNMC deverá ser revista, de forma a incorporar as metas de redução de emissões definidas para 2025 e indicadas para 2030 à NDC brasileira. Considerando-se que o fenômeno da mudança global do clima diz respeito precisamente à criação de externalidades associadas às emissões, que impõem custos à sociedade não arcados por aqueles que emitem GEEs, a internalização dessas externalidades – por meio da criação de sinal de preços que melhor oriente a tomada de decisão dos agentes econômicos em relação ao nível ótimo de emissões de suas atividades – deveria ser peça fundamental no rol de instrumentos adotados para mitigar a mudança do clima (Stern, 2006).

Atualmente, a Coordenação-Geral de Meio Ambiente e Mudanças Climáticas da Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda (COMAC/SPE/MF) está implementando o Projeto *Partnership for Market Readiness* (PMR) Brasil, que tem por objetivo avaliar custos e benefícios da adoção de desenhos alternativos de instrumentos econômicos para precificação de emissões no país (SCE e/ou CTax), que possam ser incorporados às medidas que permitirão atingir as metas do país no PA. Nesse sentido, a experiência adquirida com a implementação de projetos de *Mecanismo de Desenvolvimento Limpo* (MDL) no Brasil deve ser incorporada, de alguma forma, em qualquer eventual instrumento de precificação

de emissões a ser adotado no país. A implementação do Projeto PMR Brasil já permitiu identificar alguns desafios na harmonização desses instrumentos, que serão objeto de discussão ao longo deste capítulo.

Do ponto de vista da nova rodada de negociações internacionais sobre a definição de instrumentos de mercado, com vistas ao alcance das metas assumidas nas NDCs, entende-se que o processo de análise da adoção de um SCE doméstico no país deve estar atento ao desenrolar das negociações na UNFCCC, especialmente aquelas relativas às questões tratadas sob os §§ 6.2 a 6.7 do PA. Tendo-se em vista a possibilidade de conexão (*linking*) de um SCE doméstico com outros mercados nacionais e/ou regionais ao redor do mundo, é possível que os resultados dessas eventuais transações venham a ser interpretados como “transferências internacionais de resultados de mitigação” (§§ 6.2 e 6.3) em uma futura regulamentação do PA; razão pela qual tal possibilidade deve ser analisada em uma possível proposição futura de desenho de instrumento.

Além disso, o mecanismo definido nos §§ 6.4 a 6.7 do PA, que vem sendo chamado de Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável (MDS), também tem potencial de interagir com um eventual SCE nacional,³ tendo-se em vista, principalmente, que os setores que poderão ser regulados nesse sistema poderiam também gerar créditos no MDS. Sendo assim, a análise da adoção de instrumentos de precificação no Brasil deve levar em consideração possibilidades de harmonização entre diferentes instrumentos disponíveis (SCE/CTax e MDL/MDS), idealmente a partir da definição dos objetivos que o país esperaria alcançar com a adoção de cada um destes.

Assim, este capítulo pretende trazer alguns elementos de reflexão sobre as vantagens da adoção de instrumento de precificação de emissões (SCE e/ou CTax) na política nacional, sua relação com os tipos de instrumento baseados na geração de créditos compensatórios (*offsets*) e alguns desafios já identificados no Projeto PMR Brasil, no que concerne à harmonização desses tipos de instrumentos na PNMC. Para isso, a seção 2 discute conceitos básicos em torno dos instrumentos de precificação de emissões, contextualizando a opção por tais mecanismos no rol de instrumentos disponíveis para lidar com objetivos de mitigação. A seção 3 apresenta o Projeto PMR Brasil, descrevendo sua organização e as atividades implementadas. A seção 4 aprofunda a discussão sobre os desafios da integração entre instrumentos do tipo SCE/CTax (nacionais) com os do tipo MDL/MDS (internacionais). A última seção, como de praxe, é dedicada às conclusões e às possíveis recomendações.

3. Para mais informações acerca do MDS proposto no âmbito do Acordo de Paris, ver capítulo 12. Questões sobre mercados em operação e em formatação são discutidas no capítulo 14 (nota dos organizadores).

2 MERCADO DE CARBONO NA PNMC: DEFINIÇÃO DO INSTRUMENTO DE POLÍTICA E SUA RELAÇÃO COM O MDL/MDS

O conceito de comércio de emissões aqui discutido engloba dois tipos de mecanismos: um conhecido como sistemas de comércio de emissões do tipo de *cap-and-trade* (SCE) e outro baseado na construção de uma linha de base com posterior geração de créditos (*baseline and credit schemes*).

Um SCE consiste na definição de limites máximos de GEEs (teto ou *cap*) que podem ser emitidos por fontes sujeitas à regulação, localizadas em determinado país ou região, em dado horizonte de tempo (*compliance period*). Esse limite total é distribuído ou vendido – por meio de leilão – às empresas proprietárias das fontes reguladas sob o sistema, por meio de licenças ou quotas que representam o direito de emitir determinada quantidade de GEEs durante esse período. Ao final do período de cumprimento, as firmas devem apresentar ao órgão regulador as licenças ou cotas correspondentes às suas emissões. As empresas que não conseguirem chegar aos limites estipulados por meio de reduções das suas emissões – provavelmente porque têm custos de abatimento muito altos – deverão comprar licenças ou permissões daquelas que emitiram menos que seu teto – presumivelmente porque tinham custos de abatimento comparativamente melhores. Dessa transferência de licenças entre as firmas, surge o mercado de licenças ou quotas de emissão (*trade*); *locus* em que o preço de equilíbrio das licenças é definido.

Outra abordagem menos frequente de comércio de emissões, denominada linha de base e crédito, é aquela na qual são geradas reduções certificadas de emissão (RCEs) – comumente conhecidos como créditos de carbono – relativas a determinada linha de base previamente definida. Nesse caso, emissões abaixo da linha de base em dado ano geram créditos que podem ser vendidos a eventuais empresas que tenham emitido mais que o fixado em sua linha de base.

Como são normalmente aplicados em termos relativos, tais mecanismos não implicam a adoção de um teto de emissões tal como no SCE. Assim, ao fixarem linhas de base que dependem de parâmetros de *performance* econômica,⁴ as empresas não recebem antecipadamente suas permissões de emissão, e sim créditos que são gerados posteriormente à verificação das reduções de emissão. Isso significa que – uma vez definida a linha de base – o sistema do tipo *cap-and-trade* é administrativamente mais simples, dado que a opção pelo sistema de geração de créditos significa que estes terão de ser contabilizados e emitidos anualmente, enquanto as permissões são definidas e distribuídas para todo o período de cumprimento (EEA, 2006).

4. Tal como no caso em que as metas são fixadas por intensidade de emissões.

A *rationale* por trás do comércio de emissões – seja do tipo SCE, seja de linha de base e crédito – é a de que este permite que as reduções sejam realizadas pelas empresas que têm os custos de abatimento mais baixos, uma vez que a transação de permissões e/ou créditos no mercado equalizaria os custos marginais de abatimento entre todos os participantes do esquema. Por essa razão, é importante que os participantes desses esquemas possuam custos de abatimento diferenciados, de modo a garantir-se a possibilidade de troca de quotas de emissão entre estes.

No caso de esquemas do tipo SCE, por exemplo, dado o teto de emissão de cada fonte, a decisão sobre implementar uma medida de abatimento na própria empresa ou comprar permissões no mercado será feita ao tomar por base a comparação entre o custo marginal de abatimento da empresa ($CMgi$) e o preço de equilíbrio no mercado de permissões (P_C). Se $CMgi > P_C$, a empresa será compradora no mercado de permissões; se o $CMgi < P_C$, a empresa será vendedora no mercado de permissões. Obviamente, compradores e vendedores alternaram-se ao longo do tempo, dadas as decisões de investimento em novas tecnologias que levam a diferenciações nos custos marginais de abatimento futuro de cada empresa.

Dessa forma, o comércio de emissões garante que as reduções de emissões alcançadas por meio do esquema serão implementadas prioritariamente por operadores cujos custos de abatimento são menores. Assim, reduzem-se os custos totais de mitigação para a economia como um todo, dado determinado objetivo fixado – seja pelo teto, seja pela linha de base. Em outras palavras, supondo-se um mercado de permissões e/ou de créditos funcionando em concorrência perfeita, o preço de equilíbrio será tal que não existe nenhuma oportunidade lucrativa de alguém oferecer no mercado quotas de emissão a um preço mais barato, e, portanto, esses serão os custos mais baixos que o grupo de agentes regulados pode chegar para cumprir o objetivo de redução de emissões fixado.⁵

Além disso, a criação de um sinal de preços para emissões de GEEs tem grande potencial de fornecer incentivos para que emissores continuem a buscar opções mais baratas de abatimento no futuro por meio de novas tecnologias, o que significa que esse tipo de instrumento também pode resultar na indução de inovações, bem como de novos investimentos produtivos voltados à geração de emprego e renda e ao desenvolvimento sustentável.

Por sua vez, um tributo sobre emissões é um valor cobrado sobre o volume de GEEs emitido por determinada fonte. O conceito de tributo sobre emissões está baseado no princípio do poluidor-pagador, a partir do qual se considera que o proprietário de dada fonte de emissão deve arcar com os custos de qualquer

5. Enfatiza-se que esse resultado é o teoricamente antecipado, supondo-se que o mercado funciona em concorrência perfeita, uma vez que a existência de poder de mercado reduz o custo-efetividade do instrumento. Por isso, questões relativas à defesa da concorrência também devem ser analisadas na hipótese em que forem discutidas possibilidades concretas de inclusão de setores e de alternativas de desenho, de forma a evitar-se a existência de poder de mercado no mercado de permissões, que também pode ter impacto na concorrência entre as empresas no mercado de produto.

redução de emissões necessária para manter determinado objetivo ambiental/climático. Assim, na ausência de outras imperfeições de mercado e supondo-se a imposição de um imposto pigouviano,⁶ a cobrança de um imposto sobre emissões deverá levar os emissores a adotar as opções de abatimento mais baratas, fazendo com que esse instrumento seja custo-efetivo no sentido estático.

Além disso, caso percebido pelos regulados como um instrumento que perdurará no longo prazo, o tributo implica incentivos para que emissores continuem a buscar opções mais baratas de abatimento no futuro por meio de novas tecnologias, o que significa que esse tipo de instrumento também resulta em eficiências dinâmicas. Pelo menos em princípio, o tributo fornece um sinal de preços estável aos investidores, uma vez que a única fonte de volatilidade de preços provém de ajustamentos políticos não antecipados que alterem o valor do tributo (OCDE, 2009).

Por essas razões, os instrumentos que especificam emissões são considerados custo-efetivos – ou seja, sua adoção leva aos resultados mais eficientes possíveis, tanto do ponto de vista estático (com economia de custos de produção e transação no presente) quanto dinâmico (via geração de inovações e consequente redução de custos no futuro). Pode-se concluir, assim, que instrumentos baseados em preços são importantes peças em uma política de mitigação da mudança do clima, uma vez que não apenas são capazes de corrigir externalidades geradas pelas emissões de GEEs, mas também resultam em redução de custos de cumprimento de dado objetivo fixado.

Mecanismos do tipo SCE, CTax e linha de base e crédito não são excludentes. A África do Sul, por exemplo, vem considerando a utilização de RCEs de projetos de atividades de MDL desenvolvidos no país como mecanismo de compensação do imposto sobre emissões que está para ser criado. Por sua vez, normalmente os créditos de carbono gerados a partir de uma linha de base podem ser utilizados como créditos compensatórios (*offsets*) em esquemas do tipo *cap-and-trade*, tal como acontece no mercado de carbono regulado pelo Protocolo de Quioto (KP, na sigla em inglês), em que créditos gerados no âmbito do MDL – em países não Anexo I – podem ser utilizados para compensar emissões em fontes cobertas por mecanismos do tipo SCE nos países do Anexo I.

Nesse tipo de arranjo, definidas as fontes cobertas por um esquema do tipo SCE, pode-se autorizar que outras fontes não cobertas por essa regulação gerem créditos compensatórios a serem utilizados pelos participantes do esquema. A *rationale* para esse tipo de autorização é que existem fontes que – por uma razão ou outra – não podem ser reguladas no momento, mas que possuem custos de abatimento baixos o suficiente para serem apropriados pelos participantes do esquema, de modo que o custo total de atingir determinado teto estipulado

6. Um imposto pigouviano é aquele aplicado a uma atividade de mercado para corrigir externalidades. Nesse caso, este seria usado para internalizar os custos externos, sendo empregado no mesmo montante da externalidade gerada.

seja ainda mais reduzido. Nesse caso, a adoção de um esquema combinado de *cap-and-trade* com a possibilidade de utilização de créditos compensatórios poderia aumentar o custo-efetividade da política.

Tendo-se em vista que instrumentos do tipo SCE, CTax e linha de base e crédito não são necessariamente excludentes, seria importante avaliar como os diferentes tipos de instrumentos podem promover o cumprimento da NDC do país da forma mais custo-efetiva possível, considerando-se também o arcabouço regulatório a ser negociado nos próximos anos sob o art. 6 do PA.

Do ponto de vista prático, qualquer estratégia a ser adotada deverá levar em conta tudo que já foi construído com a implementação do MDL – bem como tudo que pode ser potencializado com a implementação desse mecanismo –, no que se refere a: *i)* criação de estruturas, metodologias, regras e procedimentos para aprovação de projetos e créditos; *ii)* experiência acumulada no país sobre desenvolvimento de projetos e contabilização de emissões no nível de corporativo; e, ainda, *iii)* possibilidade de utilização de créditos gerados por esses mecanismos, como parte de esquema doméstico de precificação.

Sendo assim, o Projeto PMR Brasil é uma oportunidade para que essa experiência seja incorporada em qualquer eventual instrumento de precificação de emissões a ser adotado no país em uma nova etapa da PNMC, já tendo sido identificados alguns desafios e questões no que se refere ao tema, a serem discutidos na próxima seção.

3 O PROJETO PMR BRASIL: PROPOSTAS E DESAFIOS

A Parceria para Preparação de Mercados (PMR – em inglês, *Partnership for Market Readiness*) foi lançada em Cancun, em 8 de dezembro de 2010. A Reunião de Organização foi realizada em abril de 2011, em Bangkok, Tailândia, e a I Reunião da Assembleia da Parceria (PA1) ocorreu em maio de 2011, em Barcelona, Espanha. O objetivo central da iniciativa é apoiar países na adoção de abordagens custo-efetivas de mitigação das emissões de GEEs, com foco em análise, preparação e implementação de instrumentos de precificação dessas emissões. A esta, aderiram dezenove países implementadores⁷ e treze países contribuintes,⁸ além de quatro países ou entes subnacionais na condição de parceiros técnicos.⁹ A PMR é secretariada pelo Banco Mundial e conta com fundo de US\$ 127 milhões para o financiamento não reembolsável das iniciativas dos países implementadores.

7. África do Sul, Argentina, Brasil, Chile, China, Colômbia, Costa Rica, Índia, Indonésia, Jordânia, México, Marrocos, Peru, Sri Lanka, Tailândia, Tunísia, Turquia, Ucrânia e Vietnã.

8. Austrália, Dinamarca, Comissão Europeia, Finlândia, Alemanha, Japão, Países Baixos, Noruega, Espanha, Suécia, Suíça, Reino Unido e Estados Unidos.

9. Para mais informações, ver o link disponível em: <www.thepmr.org>. Pode-se também entrar em contato com a Secretaria da Parceria, no endereço eletrônico disponível em: <pmpsecretariat@worldbank.org>.

O eixo central da PMR é o apoio técnico e financeiro aos países implementadores para a análise, a fundamentação e o desenho de instrumentos de precificação de GEEs, incluindo-se a preparação de componentes necessários para sua operação, como sistema de monitoramento, relato e verificação (MRV) de dados de emissões de gases de efeito estufa ou ferramentas de registro e rastreamento de transações de certificados ou permissões de emissão. Adicionalmente, a PMR constituiu-se em plataforma para troca de experiências, discussões técnicas e inovação coletiva sobre instrumentos inovadores voltados à mitigação de GEEs, por meio de *workshops* e outros eventos, grupos de trabalho e notas técnicas.

Nessas atividades, analisam-se a experiência concreta e os desafios da formulação de política na área e aprofundam-se temas associados, como a modelagem econômica de instrumentos de precificação, o uso de *benchmarks*, a conexão de diferentes SCEs, a geração e o uso de *offsets*, a possibilidade de vazamento (*carbon leakage*) etc. Dessa forma, a PMR tem contribuído para a rápida evolução desse tema, ao compartilhar conhecimento entre agentes governamentais, organizações empresariais, entidades da sociedade civil e organismos internacionais – inclusive a UNFCCC –, de forma concomitante ao desenvolvimento do novo arcabouço de compromissos criado pelo PA.

A entrada do Brasil na PMR, por meio do MF, ocorreu como um desdobramento do processo de análise sobre aspectos econômicos da mudança do clima e da precificação de carbono, iniciado no MF ainda em 2008.¹⁰ Nesse período, o ministério teve contato com a temática em diferentes frentes: o processo de preparação e aprovação do arcabouço legal da PNMC; a elaboração das metas voluntárias do Brasil ao Acordo de Copenhague; e a participação no conselho de orientação do estudo *Economia da Mudança do Clima no Brasil: custos e oportunidades* (Margulis e Dubeux, 2010).¹¹ Posteriormente, entre 2011 e 2012, o MF coordenou o Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) sobre Mercado de Carbono, criado pelo Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM), em 20 de setembro de 2011, e cujo relatório final foi apresentado em maio de 2012.¹² Além disso,

10. Entre 2008 e 2010, o então secretário executivo adjunto do Ministério da Fazenda (MF), Francisco de Assis Leme Franco, coordenou a realização de reuniões internas sistemáticas para aprofundamento de aspectos econômicos relacionados à mudança do clima – incluindo-se precificação do carbono –, envolvendo representantes das diversas unidades do MF (a própria Secretaria Executiva – SE, a Secretaria do Tesouro Nacional – STN, a Secretaria da Receita Federal do Brasil – SRFB, a Secretaria de Assuntos Internacionais – Sain, a Secretaria de Política Econômica – SPE, a Secretaria de Acompanhamento Econômico – Seae e a Procuradoria-Geral da Fazenda Nacional – PGFN), além de convidados externos.

11. O MF foi representado no Conselho de Orientação por Francisco de Assis Leme Franco, secretário executivo adjunto.

12. Segundo o Decreto nº 6.263, de 21 de novembro de 2007, o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM) é a instância que orienta a elaboração do Plano Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências. A partir da aprovação pelo CIM, o Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) sobre Mercado de Carbono foi instituído pela Portaria MF de 29 de novembro de 2011, que instituiu também o GT interno ao MF, com vistas a dar apoio ao funcionamento do Grupo de Trabalho Interministerial sobre Mercado de Carbono. A criação do GTI teve por objetivos: analisar a viabilidade dos requisitos para implantação do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) – previsto no art. 9º da Lei nº 12.187/2009; estudar os instrumentos possíveis e analisar as alternativas de desenho do MBRE, em articulação com os envolvidos; e subsidiar a tomada de decisões sobre a preparação e a implementação do MBRE. O Relatório Final do GTI foi apresentado ao Grupo Executivo (Gex) do CIM, em maio de 2012; porém, não chegou a ser apreciado pelo CIM, e o documento foi mantido sob sigilo desde então.

esse ministério estabeleceu parcerias e coordenou diversos estudos sobre temas relacionados à precificação de carbono nos últimos anos.¹³

Seguindo os procedimentos para participação na PMR, a manifestação de interesse em integrar a parceria foi apresentada em outubro de 2011, contendo um diagnóstico do contexto do país em termos de políticas de mitigação e uso de instrumentos de mercado para essa finalidade, e indicando como ponto focal o MF, por meio da Secretaria de Assuntos Internacionais (Sain) e da SPE. O passo seguinte foi a apresentação e aprovação, em maio de 2012, do *organizing framework*, que estabeleceu o escopo das atividades a serem desenvolvidas no Brasil. Isso deu início à fase de preparação do projeto brasileiro na PMR, concluída em 2014, e consistiu na realização de dois estudos, conforme descrito a seguir.

- 1) Avaliação de impactos macroeconômicos do alcance de meta de redução de emissões de GEEs por meio de instrumentos (imposto sobre emissões, comércio de permissões de emissão e comando e controle), por intermédio do Modelo de Equilíbrio Geral de Energia e Emissões de GEEs Brasileiras (BeGreen – em inglês, Brazilian Energy and GHG Emissions General Equilibrium Model).¹⁴
- 2) Revisão da literatura econômica e análise da experiência internacional em tributação de emissões de GEEs; e análise das possibilidades de introdução de um tributo dessa natureza no Brasil, considerando-se o arcabouço legal do sistema tributário brasileiro.¹⁵

Com base nos subsídios gerados por esses trabalhos, foi elaborada a Proposta Brasileira de Preparação de Instrumentos de Mercado (MRP – em inglês, Brazil Market Readiness Proposal) para a PMR, submetido à Assembleia da Parceria em maio de 2014 e aprovado em setembro desse ano, com alocação dos recursos correspondentes.¹⁶

O Projeto PMR Brasil, como passou a ser denominado, tem o propósito de implementar um conjunto analítico robusto, capaz de prover evidências e embasar o processo de tomada de decisão acerca da adoção de instrumentos de precificação de emissões de GEEs no Brasil, dando transparência a custos e benefícios associados. Dessa forma, o projeto foi estruturado para responder a duas questões: se seria conveniente e viável agregar à PNMC, após 2020, instrumentos voltados a

13. Merecem destaque: os estudos realizados pelo Centro de Estudos em Sustentabilidade, da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (GVces/EAESP/FGV), em 2012 e 2013, abordando: sistemas de relato de emissões; inventários corporativos de emissões; sistema de comércio de emissões (SCEs); incentivos para redução de emissões; indicadores de intensidade carbônica – relatórios disponíveis em: <goo.gl/umfkMe>; e as duas fases do projeto Política Fiscal Verde, em parceria com a Embaixada Britânica no Brasil.

14. Modelo desenvolvido pelo Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais (Cedeplar/UFGM). Estudo realizado pelo Consórcio Cedeplar/UFGM, WayCarbon e South Pole.

15. Estudo realizado pelo Consórcio Climate Focus, Ludovino Lopes Advogados e Way Carbon.

16. Por meio da Resolução nº PA/IP/2014-1, que alocou US\$ 3 milhões para sua implementação.

criar sinais de preços às emissões de GEEs; e, caso possível, qual o melhor instrumento (regulação de preços via imposto, regulação de quantidades via SCE ou uma combinação de ambos).

Assim, o Projeto PMR Brasil foi estruturado em três componentes, conforme a seguir descrito.

- 1) Componente 1: estudos setoriais e desenho de instrumentos: análise da organização, perfil de emissões de GEEs e opções de mitigação nos setores elétrico, de combustíveis, agropecuário e industrial (cimento, ferro e aço, alumínio, químico, vidro, cal, papel e celulose); análise das políticas setoriais e sua potencial interação com a precificação de GEEs; e, ao fim, propostas de desenhos alternativos de instrumentos de precificação – e ajustes em políticas existentes.
- 2) Componente 2: avaliação de impactos dos desenhos de instrumentos propostos – e dos ajustes em políticas existentes –, em duas abordagens complementares: modelagem econômica, com vistas a capturar impactos macroeconômicos, setoriais e sociais; e análise de impacto regulatório, com o objetivo de agregar os impactos estimados na modelagem e em outras dimensões de custos e benefícios, inclusive qualitativos, de forma a ordenar opções regulatórias.
- 3) Componente 3: engajamento e participação de atores, com realização de:
 - quatro oficinas técnicas, com vistas a aprofundar questões metodológicas da avaliação de impactos e outros temas relevantes para a condução do projeto; e
 - três seminários, com vistas a disseminar os resultados do projeto, bem como o conhecimento e as experiências sobre o tema.

A Coordenação Executiva do Projeto PMR Brasil ficou a cargo da SPE e da Sain do MF, em conjunto com o escritório do Banco Mundial no Brasil. Com vistas a dar transparência e permitir o acompanhamento das atividades do projeto, foi instituído o Comitê Consultivo do Projeto PMR Brasil, com participação de representantes do governo federal, do setor privado e da sociedade civil.¹⁷

Em paralelo aos arranjos institucionais para o início da implementação do Projeto PMR Brasil, o governo brasileiro submeteu sua contribuição brasileira para o PA em setembro de 2015, cuja elaboração foi conduzida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Estabeleceu-se uma meta absoluta de “reduzir as emissões de

17. A Portaria MF nº 853, de 19 de outubro de 2015, instituiu o Comitê Executivo do Projeto PMR Brasil e autorizou a instalação, a critério deste, do Comitê Consultivo do Projeto PMR Brasil.

gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025”, com a contribuição indicativa subsequente de “reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005, em 2030” (Brasil, [s.d.]).

Dada essa definição, a estrutura analítica do Projeto PMR Brasil foi orientada no sentido de tomar como referência esses resultados e de verificar em que medida a incorporação de instrumentos de precificação de emissões, combinados ou não com a revisão de políticas, permitirá reduzir os custos agregados para atingi-los.

Trata-se, assim, de comparar os custos de atingir-se um mesmo resultado ambiental por meio de distintos “pacotes de políticas”: o primeiro, considerado como *cenário-base de políticas*, composto pela lista de medidas e ações pelas quais se pretende atingir as metas, considerando-se a melhor informação disponível no momento da análise – conforme o estágio de definição institucional da estratégia de implementação da NDC; e dois ou mais “pacotes” alternativos, que contemplam distintas abordagens de precificação de emissões, por meio de SCE, de imposto(s) sobre emissões ou de combinações desses instrumentos. Esse trabalho embute, portanto, o desafio de identificar e quantificar custos públicos e privados associados à implantação das medidas de mitigação em cada um dos cenários, em contexto em que essa estratégia poderá ter ainda graus significativos de indefinição.

Se considerarmos como referência o anexo da contribuição brasileira ao PA, o *cenário-base de políticas* tenderá a requerer a continuidade da política, com expansão de metas e medidas semelhantes às definidas na primeira fase da PNMC – em especial, no setor agrícola –, além da incorporação de outras bastantes desafiadoras – particularmente no setor florestal e de mudança do uso da terra. Adicionalmente, supõe-se que serão promovidos novos padrões de tecnologias limpas e ampliadas medidas de eficiência energética e infraestrutura de baixo carbono.

Ocorre que isso deve ocorrer em contexto de forte restrição dos gastos públicos, tanto pela contenção de despesas em andamento desde 2015, quanto pelo Novo Regime Fiscal.¹⁸ Assim, ações cujos custos são arcados pelo governo federal poderão ser afetadas por essas medidas, como é o caso do controle do desmatamento, dos subsídios no financiamento de tecnologias de baixas emissões, de incentivos tributários ou de programas de difusão e fomento.

Adicionalmente, na ausência de novas medidas regulatórias, o *cenário-base de políticas* tende a pressupor que os diversos órgãos setoriais orientarão suas políticas e seus programas – e alocarão os recursos disponíveis – para a implementação das medidas preconizadas, que muitas vezes concorrem com outras que se mostram mais viáveis

18. A Emenda Constitucional (EC) nº 95, de 15 de dezembro de 2016, estabeleceu que o limite das despesas primárias será dado pelo valor do limite referente ao exercício imediatamente anterior, corrigido pela variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) ou de outro índice que vier a substituí-lo – para o período de doze meses encerrado em junho do exercício anterior a que se refere à Lei Orçamentária Anual (LOA).

ou atrativas em termos técnicos, econômicos ou políticos. O *cenário-base de políticas* tende a considerar ainda que os agentes privados de diversos setores viabilizarão, por decisão voluntária – mantida a ausência de regulações sobre emissões de GEEs – e de forma tempestiva, os investimentos necessários à adoção das tecnológicas de baixo carbono identificadas, inclusive arcando com os custos financeiros associados.

Dessa forma, um desafio para o Projeto PMR Brasil é considerar um *cenário-base de políticas* que demonstre condições mínimas de viabilidade, dados o contexto fiscal e as condições político-institucionais para sua implantação. Por sua vez, no caso dos cenários para adoção de instrumentos de precificação, os desafios consistem em identificar *ex ante* as potenciais interações entre esses instrumentos e as políticas existentes, as quais podem embutir sinais de preços implícitos para as emissões de GEEs, que podem anular ou tornar pouco efetiva a indução pretendida pela atribuição de preços explícitos a essas emissões.

Além da complexidade técnica de identificar tais interações, há de se considerar possíveis resistências políticas à revisão de políticas anteriores, motivadas por outros objetivos. Outro desafio consiste em captar – por meio da análise de impacto regulatório – os custos e os benefícios associados às novas políticas, tanto para o poder público (bases de dados sobre emissões de GEEs no nível de agente econômico, bem como capacidade de estabelecer e controlar regulações sobre emissões), como para os privados (MRV de emissões e gestão de ativos de carbono).

Por fim, há um conjunto de desafios relacionados à modelagem econômica: captar a diferenciação de resultados – entre SCE e CTax e entre diferentes desenhos de SCE; representar aspectos importantes do desenho do instrumento (escopo de setores/agentes cobertos, uso de *offsets*, forma de alocação de permissões, flexibilidade temporal tipo *banking/borrowing* e estabilização de preços); explorar as potenciais vantagens da oferta de *offsets* no setor florestal – tanto por meio de incentivos ao setor, como pela redução de custos de cumprimento de obrigações nos setores regulados; captar os efeitos da conexão de um SCE doméstico com outros SCEs; simular ajustes em políticas relevantes; endogeneizar a mudança tecnológica; obter possíveis efeitos distributivos, entre outros.

Tendo-se em vista a variedade de desafios do Projeto PMR Brasil, alguns pertinentes à relação entre um SCE e instrumentos do tipo linha de base e crédito também foram identificados. Por serem mais afeitas à discussão deste capítulo, tais questões serão discutidas e aprofundadas na próxima seção.

4 DESENHOS ALTERNATIVOS DE INSTRUMENTOS DE PRECIFICAÇÃO DE EMISSÕES: QUESTÕES IDENTIFICADAS

Uma das primeiras questões envolvendo a adoção de mecanismo de precificação de emissões no Brasil é de ordem legal. A PNMC estabelece a operacionalização do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE) em bolsas de mercadorias e futuros, bolsas de valores e entidades de balcão organizado, autorizadas pela

Comissão de Valores Mobiliários (CVM); espaços esses em que se daria a negociação de títulos mobiliários representativos de reduções certificadas de GEEs. Observa-se, assim, que o art. 9º da Lei nº 12.187/2009 parece ter por objetivo apenas organizar melhor a transação de títulos relativos à redução de emissões; ativos gerados a partir da adoção de mecanismos do tipo linha de base e crédito, tal como os créditos de carbono decorrentes da implementação das atividades de projeto do MDL.

A ambição do Projeto PMR Brasil, no entanto, é analisar a possibilidade de adoção de um SCE no país, no qual seriam definidas tanto a oferta quanto a demanda de quotas de emissão (*allowances*); títulos representativos de licenças para emitir. Sendo assim, seria necessária uma definição legal para esse ativo, inclusive quanto à sua natureza – se é ativo financeiro, valor mobiliário etc. –, obrigações e responsabilidades pela emissão, custódia e retirada, entre outras definições.

Adicionalmente, um SCE implica a definição de competência de determinado órgão governamental de estabelecer limites de emissões, mecanismos de monitoramento e controle de obrigações e penalidades pelo não cumprimento das obrigações de redução de emissões, entre outros exemplos. Entende-se, portanto, que qualquer proposta de criação de um SCE nacional significaria a necessidade de revisão do art. 9º da Lei nº 12.187/2009, tendo-se em vista que o MBRE não estabelece um desenho adequado para adoção do mecanismo que está sendo analisado pelo MF, baseado na transação de quotas de emissão.

Outro aspecto importante a se considerar diz respeito ao aprendizado e ao conhecimento acumulado no país com a realização dos projetos de atividades do MDL, principalmente no que se refere à etapa de MRV de emissões. Graças à participação bem-sucedida do Brasil no mecanismo, uma boa parte das empresas potencialmente reguladas por um instrumento de precificação de emissões nacional tem algum conhecimento sobre contabilização de emissões, estando inclusive familiarizada com os mecanismos de transação de créditos no mercado de carbono de Quioto, o que envolve também os procedimentos de registro das RCEs, por meio de sistemas de controle da emissão, da custódia e da cadeia de transações desses ativos.

Por sua vez, deve-se levar em conta que a experiência do MDL no Brasil prescindiu de definições legais ou normativas sobre a natureza desses ativos, seus atributos, a tributação incidente sobre as transações, ou ainda sobre procedimentos e critérios para sua emissão, custódia e comercialização.¹⁹

Tal experiência deve ser aproveitada e ampliada na eventual adoção de um instrumento de precificação de emissões no Brasil, de maneira a não se perder os aprendizados já alcançados no que se refere à aplicação de metodologias, à condução de inventários corporativos e à estruturação de serviços especializados na contabilização e na verificação de emissões e redução de emissões de GEEs.

19. Para uma análise jurídica detalhada do MDL no Brasil, ver capítulo 11 (nota dos organizadores).

Um exemplo interessante de como o aprendizado e a infraestrutura criados pelo MDL poderiam ser dinamizados é o da China, que vem utilizando seus sete pilotos de SCE regionais como vetor de demanda para seu programa de compensação baseado em reduções de emissões certificadas, denominado reduções certificadas de emissões chinesas (CCERs – em inglês, *China certificated emissions reductions*). Os sete SCEs pilotos foram formalmente anunciados em outubro de 2011 e – à medida que os mercados de carbono de Quioto – diminuíam lentamente, a China continuava mobilizando investidores e prestadores de serviços envolvidos no funcionamento do mercado de carbono com a promessa de implementação de outros instrumentos domésticos que reconheceriam e valorariam os esforços de redução empreendidos.

Nesse sentido, as medidas adotadas com a introdução das CCERs acabaram por oferecer um mecanismo de compensação para além das respectivas quotas de emissões locais (*allowances*), capazes de manter o interesse e o investimento em projetos de redução de emissões em solo chinês.

Como havia se dedicado há alguns anos a participar ativamente do MDL, o governo chinês estava ciente dos conceitos e das vantagens de um sistema de mercado para reduzir emissões. De acordo com Swartz (2016), essa experiência direta com o MDL pelas principais empresas industriais da China provavelmente teve grande influência na formulação de políticas da Comissão de Reforma e Desenvolvimento Nacional (NDRC, na sigla em inglês), órgão responsável pelo desenho e pela implementação do SCE nacional. A NDRC lançou oficialmente o SCE nacional em dezembro de 2017.²⁰

O processo de incorporação das CCERs nos desenhos dos pilotos regionais foi capitaneado pela NDRC e deu-se da seguinte forma: inicialmente, foram avaliados cerca de duzentos tipos de atividade de projeto de MDL já aprovados pelo Comitê Executivo do MDL e seu Painel Metodológico (Swartz, 2016). A partir de critérios baseados na frequência de uso da metodologia, em sua aplicabilidade na China e em sua complexidade, foram identificadas 52 metodologias de interesse, que, então, foram convertidas em tipos voluntários de projetos de CCER (Swartz, 2016).

Sendo assim, existem quatro tipos de projetos CCER que podem ser registrados e emitidos pela NDRC: *i*) projetos de MDL registrados pela UNFCCC com RCEs não emitidas; *ii*) projetos de MDL aprovados pela NDRC, mas ainda não registrados pela UNFCCC; *iii*) projetos de MDL aprovados pela NDRC, com reduções de emissão produzidas antes do registro na UNFCCC (projetos “pré-MDL”); e *iv*) projetos que adotam as metodologias aprovadas pela NDRC.

20. National Development and Reform Commission, National Development and Reform Commission Issues National Carbon Emissions Trading Market Construction Plan. Disponível em: <goo.gl/muiQ7x>.

Até março de 2016, mais de 330 projetos de CCER já haviam sido aprovados pela NDRC. Para efeitos de cumprimento de obrigações nos sete pilotos chineses, 2015 foi o primeiro ano em que esses certificados poderiam ser entregues. Todos os pilotos permitem compensações com CCER em seus respectivos sistemas, mas os limites no uso dessa compensação diferem entre os SCEs.

O progresso da China com o MRV nos sete pilotos também pode ser creditado à NDRC, que, por meio de recursos da PMR, vem ajudando a desenvolver processos para coleta de dados de emissão e MRV doméstico em antecipação ao SCE nacional. Nesse sentido, ressalta-se que a estruturação de um sistema nacional de coleta de dados de emissão no nível da instalação poderia ser um importante instrumento de manutenção dos aprendizados sobre MRV de emissões alcançados com o MDL, além de deter grande potencial para dinamizar o setor de prestação de serviços de contabilização de emissões no Brasil.

O terceiro aspecto importante a ser considerado na análise de um eventual SCE no país refere-se a como tal instrumento poderia – ou não – se relacionar com os mecanismos a serem regulamentados sob o art. 6 do PA.

Uma questão ainda em aberto é a falta de clareza no que concerne à forma como será feito o MRV das emissões sujeitas aos compromissos assumidos sob o PA e, consequentemente, como será comprovado o alcance da NDC pelos países. Essa questão é o pano de fundo para discutir algumas implicações para a adoção de um SCE nacional e sua inter-relação com os mecanismos definidos no art. 6 do PA.

Ao estabelecer um orçamento de carbono e operacionalizá-lo por meio das unidades de quantidades alocadas (AAUs, na sigla em inglês) e das unidades de remoção (RMUs, na sigla em inglês), o Protocolo de Quioto permite que os mecanismos de flexibilização, baseados não apenas na comercialização de AAUs e RMUs, mas também nas RCEs e nas unidades de redução de emissões (ERUs, na sigla em inglês), estejam intimamente relacionados à contabilização de emissões nacionais e à verificação do cumprimento das metas assumidas sob o KP por cada país signatário.²¹

No caso do PA, no entanto, não fica claro como os mecanismos definidos no art. 6 seriam utilizados na comprovação do cumprimento da NDC, especialmente aqueles baseados na transferência internacional de resultados de mitigação (§§ 6.2 e 6.3) e no MDS (§§ 6.4 a 6.7). Em tese, tais mecanismos têm potencial tanto para gerar unidades de emissões/remoções que poderiam ser transferidas internacionalmente – o que vem sendo chamado de ITMOs, na sigla em inglês – quanto ERUs – no caso do MDS –, mas ainda não há clareza nas regulamentações internacionais sobre como tais unidades poderiam ser utilizadas para comprovação da NDC.

21. Para mais informações acerca do Protocolo de Quioto, ver capítulo 1 (nota dos organizadores).

Tal incerteza gera ainda mais complexidade quando se pensa na possibilidade de conectar um SCE doméstico com outros SCEs internacionais ou regionais (*linking*), que podem ou não ter suas emissões contabilizadas individualmente nos processos da UNFCCC. As emissões cobertas pelo SCE da Califórnia, por exemplo, estão embutidas na contabilização nacional dos Estados Unidos, mas disso não decorre naturalmente que quotas de emissão eventualmente transacionadas entre um hipotético SCE brasileiro e o SCE californiano seriam reconhecidas como ITMOS, seja na contabilização americana, seja na brasileira.

Para efeitos de verificação do cumprimento das NDCs, seria necessário que os §§ 6.2 e 6.3 fossem regulamentados, de forma a garantir não apenas o reconhecimento da conexão entre mercados domésticos, mas também a correta contabilização de suas transações no âmbito da UNFCCC. Caso as transferências de unidades entre países com mercados conectados passem ao largo da contabilização da convenção, muito certamente a verificação do cumprimento das NDCs será falha e não refletirá o real volume de emissões realizadas conjuntamente pelos países signatários do PA, durante o período de cumprimento avaliado.

Nesse sentido, entende-se também que as unidades decorrentes da implementação do MDS deveriam ser descontadas da NDC do país hospedeiro, nos casos em que houvesse sua transferência para outros países que venham a utilizar tais unidades para comprovação de sua NDC. Isso é o que acontece com as ERUs transacionadas entre países do Anexo I, decorrentes da adoção de projetos de atividades sob o mecanismo da implementação conjunta (JI, na sigla em inglês).²²

Diferentemente das RCEs, as unidades de redução de emissões emitidas em países que possuem um orçamento de carbono previamente definido são consideradas unidades já contabilizadas nas AAUs, o que significa que tais reduções não são consideradas adicionais ao orçamento predefinido e, portanto, não podem aumentar o teto de emissões desses países. Assim, de acordo com as regras da UNFCCC, antes de serem transferidas para o país que as adquiriu, as ERUs são emitidas no registro nacional do país hospedeiro, por meio da conversão de AAUs ou RMUs anteriormente emitidas e mantidas em seu registro nacional. Uma AAU ou RMU deve ser convertida em ERU, adicionando-se um identificador de projeto ao número de série das unidades e alterando-se o indicador de tipo no número de série para indicar uma ERU (UN, 2005).

Para garantir a integridade ambiental das NDCs, é preciso reconhecer que somente se pode gerenciar o que é (bem) medido, e, no atual cenário – em que todos os países têm meta definida no PA –, uma eventual transação de ERUs não contabilizada pelo país hospedeiro poderia representar dupla contagem, capaz de

22. *Joint implementation* (JI) é um dos mecanismos de flexibilização previstos no Protocolo de Quioto em adição ao MDL e ao comércio de emissões (nota dos organizadores).

trazer sérias consequências para o alcance do objetivo último da UNFCCC, de estabilizar as concentrações de GEEs na atmosfera, em um nível que impeça a interferência antrópica perigosa no sistema climático.

De modo geral, a ideia da existência de unidades de emissões ou de redução de emissões transacionáveis está relacionada à definição de um orçamento de carbono (*cap*), que transformado em unidades transacionáveis pode ser gerenciado em nível extremamente acurado – tão mais quanto forem os processos e as metodologias para a realização dos inventários de emissões. Desse modo, os objetivos de mitigação podem ser contabilizados e acompanhados ao longo do tempo, e, dessa forma, define-se uma espécie de *accountability* dos compromissos assumidos.

Nesse cenário de complexidades, e enquanto definições mais precisas não chegam, sobre como ocorrerá a comprovação do cumprimento das NDCs e o papel a ser desempenhado pelos mecanismos definidos no art. 6º do PA, é preciso que o país faça uma reflexão sobre o quanto de seus compromissos poderia ser alcançado com a adoção dos diferentes instrumentos disponíveis e sobre como estes poderiam ser melhor combinados, de modo que o país possa alcançar seus compromissos da forma mais transparente e custo-efetiva possível.

Por fim, uma última questão de ordem mais prática e imediata refere-se ao tratamento a ser dado às RCEs já emitidas por empresas que poderiam ser reguladas em um mercado do tipo *cap-and-trade* nacional após 2020. Como o período de obtenção de créditos para uma atividade de projeto varia entre 7 e 21 anos, é possível que após 2020 ainda existam projetos brasileiros gerando RCEs, que, de alguma forma, precisariam ser acomodadas no teto de emissões definidos para o SCE nacional, dado que os setores de energia e indústria potencialmente regulados coincidem com aqueles que mais participaram do desenvolvimento de projetos de MDL no Brasil.

Nesses casos, haveria algumas alternativas. Caso sejam créditos ainda não transacionados pelos proponentes de projeto, alternativa viável seria considerar as RCEs detidas pelas empresas como ações antecipadas (*early actions*), que poderiam ser canceladas no registro do MDL e convertidas em quotas de emissão no registro nacional do SCE. Dessa forma, inverter-se-ia o fluxo de conversão de unidades que acontece entre as AAUs/RMUs e ERUs no KP. Nesse caso, as empresas que ainda detivessem RCEs não transacionadas para o período pós-2020 poderiam ser recompensadas pelos investimentos feitos quando ainda não estavam sujeitas à regulação nacional.

Outra opção seria fazer tal como na China e criar um programa nacional de créditos compensatórios, no qual algum órgão brasileiro estabelecesse regras próprias – possivelmente com base em metodologias aprovadas internacionalmente, como no caso chinês – e se responsabilizasse pela geração de créditos de redução de emissões nacionais, uma espécie de reduções certificadas de emissões brasileiras (BCERs – em inglês, *Brazilian certified emissions reductions*).

Nesse caso, tal programa poderia servir para o caso de adoção de um instrumento do tipo SCE. Por sua vez, no caso da criação de um tributo sobre emissões, haveria a necessidade de análise da viabilidade – tanto do ponto de vista legal quanto das finanças públicas – de se aceitar BCERs em pagamento do tributo.

Também é importante considerar que empresas a serem reguladas em um SCE nacional não deveriam ser elegíveis para participar de programas compensatórios – inclusive o MDS. Isso porque no sistema qualquer redução de emissões das fontes reguladas se reflete em sobra de quotas de emissão para o detentor dessas fontes, que pode então vendê-las no mercado.

No caso de um SCE conectado internacionalmente a outros SCEs internacionais/regionais, a venda dessas quotas a outros países poderia ser contabilizada como ITMOs, não havendo necessidade do regulado fazer um projeto – cumprir todos os ritos e os regulamentos e arcar com custos adicionais de desenvolvimento do projeto e certificação –, porque, como mencionado, toda e qualquer redução de emissões se reflete automaticamente em seu inventário corporativo, o que resulta em quotas de emissão “livres” para serem vendidas.

Apesar disso, se – além dessas quotas livres – o regulado ganhasse também unidades de redução de emissões em um programa compensatório, haveria claramente um problema de dupla contagem, razão pela qual não se recomenda a sobreposição de mecanismos baseados em quotas de emissão e ERUs que sejam endereçados às mesmas fontes.

5 CONCLUSÕES

O Projeto PMR Brasil, conduzido pelo Ministério da Fazenda com apoio do Banco Mundial, está analisando a possibilidade de adoção de um sistema de comércio de emissões, como parte do pacote de instrumentos da PNMC após 2020. Adotando postura inovadora, o MF vem conduzindo estudos que melhor orientem a tomada de decisão com relação ao tema, não apenas no que se refere à conveniência e à oportunidade da criação de um SCE doméstico no Brasil, mas também no que concerne ao melhor desenho de instrumento, dadas as circunstâncias nacionais.

Para além da conclusão desse amplo processo de análise de alternativas custo-efetivas para a mitigação das emissões de GEEs, o Projeto PMR Brasil coloca o desafio de pensar-se um novo paradigma para a PNMC: a regulação explícita sobre emissões de GEEs. Assim, a perspectiva de implantar um SCE ou um CTax implica ir além do arcabouço atual da política, baseado em políticas e medidas setoriais preexistentes.

A eventual adoção de instrumento de precificação de emissões no Brasil não poderá prescindir da experiência do MDL. Em particular quanto aos aprendizados – especialmente no setor privado – sobre a aplicação de metodologias, à condução de inventários corporativos e à estruturação de serviços especializados na contabilização e na verificação de emissões, bem como em atividades de redução de emissões de GEEs.

Nesse sentido, é importante ter em mente que a análise da adoção de instrumentos de precificação no Brasil deve levar em consideração possibilidades de harmonização entre diferentes instrumentos disponíveis (SCE/CTax e MDL/MDS), idealmente a partir da definição dos objetivos que o país esperaria alcançar com a adoção de cada um destes. Para isso, será necessário repensar o papel das RCEs e colocar a experiência do MDL em nova perspectiva, considerando-se o desenvolvimento de estratégia nacional de promoção de economia de baixo carbono capaz de gerar efeitos dinâmicos de inovação e investimento, bem como materializar potenciais vantagens comparativas dos produtos e processos nacionais.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Pretendida contribuição nacionalmente determinada para consecução do objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.** Brasília, [s.d.]. 10 p. Disponível em: <<https://bit.ly/1Ru0Jm3>>.
- EEA – EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. **Using the market for cost-effective environment policy:** market-based instruments in Europe. Copenhagen: EEA Report, 2006. Disponível em: <<https://bit.ly/2Mz8kDA>>. Acesso em: 20 set. 2017.
- MARGULIS, S.; DUBEUX, C. B. S. (eds.). **Economia da mudança do clima no Brasil:** custos e oportunidades. São Paulo: IBEP Gráfica, 2010. 82 p.
- OCDE – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **The economics of climate change mitigation:** policies and options for global action beyond 2012. Paris: OECD, Sept. 2009.
- STERN, N. **The Stern Review on the economics of climate change.** Cambridge: Cambridge University Press, 2006.
- SWARTZ, J. **China's National Emissions Trading System:** implications for carbon market and trading. Geneva: ICTSD, 2016. (Issue Paper, n. 6).
- UN – UNITED NATIONS. Decision 9/CMP.1: guidelines for the implementation of Article 6 of the Kyoto Protocol. In: _____. **Report of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to the Kyoto Protocol on its first session, held at Montreal from 28 November to 10 December 2005.** United States: UN/UNFCCC, 2005. Disponível em: <<https://bit.ly/2Kj49PI>>. Acesso em: 20 jul. 2017.

PARTE 4

CONCLUSÕES



CAPÍTULO 16

CONTRIBUIÇÃO PARA AVALIAÇÃO DO MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO COMO INSTRUMENTO CATALISADOR DE MUDANÇA TRANSFORMACIONAL

Flavia Witkowski Frangetto¹

Gustavo Luedemann²

Ana Paula Beber Veiga³

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta uma reflexão acerca do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no sentido de detectar se há chance de enquadrar a experiência do MDL no conceito de mudança transformacional (*transformational change* – TC). Auxiliarão para testar ter havido, ou não, a TC o conteúdo dos capítulos anteriores e algum histórico do MDL selecionado conforme o perceber dos autores deste capítulo.

Com esse exercício, pretende-se mensurar se, efetivamente, houve, no legado do MDL, mudança perene e se, em alguma medida, essa experiência pode fornecer subsídios – e quais são, caso existam – para a formulação de novos mecanismos ora em debate no regime internacional de negociações sobre mudança do clima.

Que seja dito de antemão: analisar o MDL usando o conceito de TC torna-se uma forma disruptiva de detectar o seu aprendizado. Tenham existido defeitos, ou não, na implementação, o quanto se atribui ao MDL de suposta imperfeição deixa-o livre para, ao longo do tempo, ser efetivamente o que seria por força de sua razão de ser (*raison d'être*). Convém lembrar a finalidade tão nobre do MDL, de vir para proporcionar a redução da emissão de gases de efeito estufa (GEEs) – quando da concentração causadora da mudança do clima – e realizar o desenvolvimento sustentável.

Ao final do capítulo, é apresentada uma avaliação que, ao coletar os resultados da experiência do MDL, revela a sua contribuição sob vários aspectos do gerenciamento climático.

1. Advogada. Pesquisadora do Ipea.

2. Biólogo. Pesquisador do Ipea e coordenador da sub-rede de políticas públicas da Rede Clima.

3. Engenheira florestal e gestora ambiental. Assistente de pesquisa do Ipea.

2 A INICIATIVA DE TC E A VERIFICAÇÃO DA RELAÇÃO COM O LEGADO DO MDL

2.1 Conceito

A TC está sob conceituação no âmbito de iniciativa do Banco Mundial, havendo indicação de que sua definição esteja limitada a um conceito abstrato, vez que as mudanças transformacionais subentendem uma questão temporal e de alteração de um *status quo* ou possível melhoria em face de uma evidência de dano ou risco.⁴

A necessidade da concepção de TC surgiu por uma razão econômica. Os bancos de desenvolvimento multilaterais (*multilateral development banks* – MDBs) têm como objeto de financiamento do desenvolvimento diversos problemas sobre os quais os países-membros dos instrumentos financeiros das diversas convenções e acordos, tanto doadores quanto tomadores, reconhecem não terem fluxos financeiros aprovados em escala larga o suficiente para resolver.

Objetivando alcançar metas inatingíveis apenas com investimento direto do recurso disponível, surgiu a necessidade de soluções que alavancassem recursos além daqueles aportados de fontes públicas dos países doadores. Dentre elas, embutir nos objetivos e nas metas do financiamento não apenas números de pessoas beneficiadas pelo financiamento direto, mas precipuamente metas de mudança de comportamento em larga escala.

Nesse contexto, a ideia de se alavancarem recursos superiores àquelas acordados entre as partes doadoras e as partes tomadoras não foca apenas soluções do mercado financeiro, como *green bonds*, mas, principalmente, mudanças que ocorrem no território beneficiário dos investimentos, que tornam a escala do impacto dos projetos de investimento a maior possível. Espera-se, assim, que os financiamentos apoiem uma transformação, um desvio da trajetória de desenvolvimento, no sentido de que todos os pequenos esforços privados se somem em um resultado desejado em escala muito superior ao que poderia ser alcançado apenas com investimentos diretos dos MDBs.

Não obstante a dificuldade de qualificar o que seja transformacional, já está em curso de construção uma definição (TC *working definition*) passível de ser utilizada, qual seja: “mudanças estratégicas em mercados-alvo e outros sistemas de larga escala, impactos sustentáveis que aceleram ou alteram a trajetória com vistas a um desenvolvimento de baixo carbono e de resiliência climática”⁵ (Dickman, 2018, tradução nossa). Em relatório do Fundo Global para o Meio Ambiente (Global Environment Fund – GEF), está consignada a seguinte definição:

Intervenções transformacionais são definidas como engajamentos que auxiliam alcançar mudanças sustentáveis, profundas e sistêmicas com impactos de larga escala

4. Disponível em: <<https://goo.gl/H3f6va>>.

5. No original: “*strategic changes in targeted markets and other systems with large-scale, sustainable impacts that accelerate or shift the trajectory toward low-carbon and climate-resilient development*”.

em uma área de preocupação ambiental global. A teoria da mudança em questão considera que, por meio da seleção e definição estratégica de projetos que abordam os desafios ambientais de preocupação global e são propositadamente projetados para apoiar mudanças fundamentais nos mercados ou sistemas econômicos chave, as intervenções do GEF serão mais prováveis de causar um impacto de larga escala e sustentável, sujeito à qualidade da implementação/execução e condições contextuais de apoio⁶ (GEF, 2017, p. ii, tradução nossa).

Neste esforço de definição, alguns elementos ficaram de fora,⁷ sem prejuízo; esse fato não é impeditivo de enquadramento de “legados”⁸ no que possa ser dito como *transformacional*.

6. No original: *“transformational interventions are defined as engagements that help achieve deep, systemic, and sustainable change with large-scale impact in an area of global environmental concern. The underlying theory of change is that by strategically identifying and selecting projects that address environmental challenges of global concern and are purposely designed to support fundamental changes in – i.e., ‘flip’ – key economic markets or systems, GEF interventions will be more likely to cause a large-scale and sustainable impact, subject to the quality of implementation/execution and supportive contextual conditions”*.

7. Vale mencionar, a título de registro de raciocínio do processo de construção do que possa ser classificado como TC, que, por ocasião do workshop de 2017 *Exercise on defining Transformational Change*, realizado na sede do Banco Mundial, em Washington, foi trazida pelo representante do Ipea, Gustavo Luedemann, a aglutinação dos elementos levados a debate, até a configuração do que permaneceu como possível “definição de trabalho”, nos seguintes termos: “A mudança transformacional, no contexto do financiamento climático internacional, é definida [pelo Climate Investment Funds – CIF e outras instituições] como um desvio significativo de longa duração em termos de emissões de gases de efeito estufa (GEEs), sequestro de dióxido de carbono ou adaptação a uma nova ou prevista condição climática – ou uma combinação entre essas características de mitigação e adaptação – do cenário usual de uma determinada região, país ou qualquer divisão subnacional. Significativa, nesta definição, significa que a variação dos valores do tempo dado em que a transformação é esperada, em termos de emissões de GEEs, sequestro de CO₂ ou qualquer adaptação ou proxy de resiliência, não corresponde ao padrão ou tendência anterior – devido a mudanças no cenário de ação habitual; isto é, a mudança observada pode ser atribuída a uma mudança de comportamento, ao uso de novas tecnologias ou a outras ações resultantes de uma intervenção financiada com o objetivo de mitigar a mudança do clima, adaptando-se às novas circunstâncias climáticas ou a ambos. Assim, a avaliação da mudança transformacional leva a resultados positivos ou negativos absolutos, mas as avaliações de impacto podem fornecer diferentes graduações de impacto em diferentes pontos no tempo. Longa duração significa que a nova situação pode ser considerada *business as usual* pelo mesmo critério usado para definir a condição de pré-investimento como tal. Os limites físicos que devem ser verificados para classificar uma mudança observada como transformadora ou não dependem do requerente ao órgão de financiamento climático. Se a solicitação de financiamento de um governo nacional resultar em mudança transformacional, espera-se que a mudança observada seja no nível nacional, pelo menos. O mesmo se aplica aos pedidos de financiamento regionais ou subnacionais. No contexto atual, a transformação é definida como o processo que leva à mudança transformacional. Em uma fase inicial do ciclo de avaliação, a mudança transformacional pode ser avaliada *ex ante*, verificando se o projeto tem o potencial de facilitá-la, isto é, se apresenta pré-requisitos conhecidos para a transformação acontecer. Durante e nas fases iniciais da implementação do projeto, ela pode ser avaliada considerando a presença do ambiente próprio para transformação conforme definido no projeto. Uma avaliação *ex post* só é possível no momento em que o desenho do projeto tenha previsto que a transformação ocorra – o que não é necessariamente ao mesmo tempo em que o projeto termina” (tradução nossa). Apesar de ser possível avaliar a TC de projetos de mitigação apenas em termos de redução de emissões, recomenda-se avaliar se as mudanças observadas também se correlacionam com disparidades distributivas de renda, impactos negativos de gênero, efeitos negativos para povos indígenas ou qualquer outro impacto negativo sobre a resiliência às adversidades climáticas no território onde a transformação ocorre. Da mesma forma, também é recomendado verificar se os resultados da TC dos projetos de adaptação terminam com emissões mais altas.

8. Observa-se que a palavra “legado”, no contexto da abordagem ao MDL deste livro, distingue-se do sentido utilizado quando da concepção da métrica universal do legado climático (*universal climate legacy metric* – UCLM), a qual fez alusão à formação de legados intergeracionalmente e surgiu no contexto da formulação de opções de reforço ao Protocolo de Quioto, incluindo a prospecção de futuro regime e a aplicação de soluções visando à implementação eficiente do MDL, no âmbito de pesquisa apoiada pela United Nations Foundation (2007-2008), realizada no Oxford Institute for Energy Studies (OIES).

Aplicado o conceito de TC à necessidade de lidar especificamente com a mudança global do clima, há o temor de que a meta de fluxo de US\$ 100 bilhões anuais seja muito inferior ao necessário para implementar as propostas de todas as contribuições nacionalmente determinadas (*nationally determined contributions* – NDCs), principalmente após o primeiro exercício do global stocktake. Mediante tal exercício, pretende-se diminuir a diferença da somatória das ambições individuais de cada NDC em relação ao que o Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima (Intergovernmental Panel on Climate Change – IPCC) indica imprescindível em termos de reduções de emissões, com base em conhecimento científico (Allen, Mustafa e Shukla, 2018), para se atingir o objetivo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC) de estabilizar as concentrações de GEEs na atmosfera em um nível que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático.

Na direção de novas dimensões ao financiamento climático, cabe salientar que, em compilação e sínteses feitas pelo Secretariado da UNFCCC das submissões dos países desenvolvidos sobre suas estratégias de aumentar a escala do financiamento climático entre 2014 e 2020, consta: “muitas partes destacaram suas garantias e compromissos futuros esperados em relação ao Fundo Verde (Green Climate Fund – GCF), destacando o papel do fundo no financiamento de projetos transformacionais de alto impacto e catalisando financiamento de outras fontes e observando que o GCF será o principal fundo multilateral de apoio na implementação da contribuição determinada nacionalmente (NDC)”⁹ (UNFCCC, 2017, p. 4, tradução nossa).

O MDL havia surgido em um contexto ainda anterior à discussão acerca de soluções para reforço do financiamento climático: quando se popularizavam a definição de externalidade ambiental e os instrumentos econômicos capazes de minimizar essas falhas de mercado (Motta, 2006). A externalidade ambiental e as emissões de GEEs no caso das mudanças do clima são resultado de alguma atividade econômica, mas que eram, até a operacionalização do MDL, invisíveis para o mercado por não serem nele transacionadas. Uma externalidade negativa, como a emissão de GEEs, causa perdas mensuráveis, mas os agentes que causam o prejuízo à coletividade não reparam o dano, não pagam pela emissão de GEEs nem recebem por esforços em reduzir suas emissões. Nesse sentido, o MDL surgiu como instrumento econômico de incentivo à redução de emissões. Prometia gerar muita eficiência no custo da mitigação das mudanças do clima, pelo seu caráter

9. No original: “many Parties highlighted their pledges and expected future commitments to the Green Climate Fund (GCF), stressing the role of the fund in financing high-impact, transformational projects and catalysing finance from other sources and noting that the GCF will be the key multilateral fund supporting nationally determined contribution (NDC) implementation”.

voluntário e de incentivo: aqueles que teriam a maior chance de reduzir grandes emissões a baixo custo seriam atraídos para participar do mecanismo ao passo que auxiliariam outros agentes a atingirem metas de redução, fornecendo reduções de emissão certificadas a baixo custo.

Mesmo tendo surgido como um instrumento econômico com a finalidade específica de otimizar os custos de reduzir emissões de GEEs, vale a reflexão se o MDL foi, ou não, um instrumento transformador, no sentido e no atual contexto em que surge o conceito de TC.

2.2 A intrincada formação de uma abordagem distinta

Valem alguns comentários acerca da necessidade de o pré-julgamento sobre o que possa ser *transformacional* precisar ser *dinâmico*, dada a questão temporal de apenas ser possível evidenciar-se transformação ante o mundo dos fatos, das situações concretas.

Nesse exercício, sob o intento de levantar o legado deixado pela implementação do MDL no Brasil, está-se autorizado a refletir sobre as conexões entre os pontos diagnosticados como legado ao longo dos capítulos que compõem a presente publicação, assim como aquilo que os autores deste capítulo puderam obter sob o olhar detector de “ganhos” (ou *legados positivos*), neles incluídas as reações de correção (aprendizados) em face das faltas, dos equívocos, ou dos erros mesmo, cometidos ao longo da prática do MDL, historicamente no país.

É possível, conforme essa proposição de exercício, inquirir se ocorreram erros na implementação do MDL, tentando-se encontrar eventuais vícios¹⁰ que levaram, na pior das hipóteses, ao que se pode, salvo melhor juízo, qualificar como supostas reduções certificadas de emissões (RCEs) viciadas.

Quando um vício surge, no âmbito dos fatos, aquilo que conferia fundamento legal – finalisticamente, enquanto dever-ser (*devoir être*) – é desrespeitado. Em consequência, instaura-se uma desordem no que deveria ser se corretamente se tivesse levado a cabo o objeto (tangível e intangível, direto e indireto) almejado pela

10. Em *Mudança do Clima e Acordos Internacionais*, foi reforçada a possibilidade de serem corrigidos eventuais equívocos de implementação, dentro do próprio sistema: “diante do problema de possíveis vícios de interpretação quanto ao que efetivamente o Protocolo de Quioto exige, assinala-se a propriedade de acessar os órgãos legitimados para atuar de modo a corrigir os eventuais equívocos ao longo de sua implementação. Nesse sentido, para efeito de correção, são oferecidos, pelo sistema institucional da UNFCCC, acessos a várias autoridades que se conjugam aos foros já existentes (a exemplo da Corte International de Justiça e Ramos Facilitador e Coercitivo do Protocolo de Quioto) e esperados (como esferas arbitrais para o clima, inclusive no âmbito das Nações Unidas)” (Meira Filho e Frangetto, 2010, p. 53). Em *Viabilização Jurídica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil: o Protocolo de Kyoto e a cooperação internacional*, foram explicados os canais de acesso para a adequação da prática à teoria originária do MDL, na seguinte ordem: “soluções jurídicas de conflitos futuros e prováveis (...) 1. Limitações da jurisdição nacional (...) 1.1 Pertinência do acesso à via processual administrativa (...) 1.2 Pertinência do acesso ao Poder Judiciário (...) 2. Superação de controvérsias no foro internacional (...) 2.1 Organização institucional para a eficácia do MDL (...) 2.1.1 Necessidade de estrutura organizacional para superação de revés em MDL (...) 2.1.2 Estabelecimento de um comitê viabilizador do MDL (...) 2.2 Contribuições hipotéticas de uma jurisdição internacional” (Frangetto e Gazani, 2002, p. 141-155).

proteção normativa que suscitou a criação do *instrumento*, dado que este foi criado por força de norma válida, exigível e à qual se atribui a imprescindível eficácia por parte dos destinatários em fazer acontecer no mundo real aquilo que um regime se prestou a regular. No caso, o instrumento é o MDL. A norma é a UNFCCC, na modalidade tratado internacional – *hard law*,¹¹ como de conhecimento geral, pelo menos nos meios internacionalistas.

A hipótese de investigar se houve casos de supostas RCEs viciadas não revela necessariamente instabilidade no MDL, pois é alternativa de apreciação mais honrosa do que atribuir ao MDL um título de não ter sido um instrumento eficiente, ou seja, de apenas criticá-lo. Pode servir para investigar se, voltando-se em exercício ao passado, teria sido, ou não, possível ter dado ao MDL uma história diferente que não o destino de acabar por ser criticado como frágil ou demasiadamente defeituoso. Acredita-se ser profícuo fazê-lo, a princípio, conforme as perspectivas dos operadores no Brasil consignadas nos capítulos anteriores (capítulos 1 a 15). Percebe-se da síntese do quadro 1 que os textos produzidos ao longo dos capítulos, identificaram pontos fortes, pontos fracos e legados. Isso com vistas a restaurar o MDL à sua essência, nos moldes daquela normativa que o fez mecanismo de flexibilização: o Protocolo de Quioto.

Para os autores colaboradores desta obra, de seleção feita no presente capítulo, perceberam-se como legados esses sucintamente descritos no quadro a seguir – todos que poderiam, muito provavelmente, passar no teste da avaliação e aprendizado auferindo-se por nota transformacional.

11. Ver explicações sobre *hard law* e *soft law* em Frangetto e Gazani (2002, p. 34-37).

QUADRO 1
Impactos do MDL: pontos fortes, pontos fracos e legado

Capítulo	Ponto forte	Ponto fraco	Legado
1 A Convenção sobre Mudança do Clima e o seu Protocolo de Quioto como Indutores de ação	Importante fonte de financiamento para execução de projetos de redução de emissões de GEEs.	Regulação pode influenciar negativamente a adoção de uma prática/tecnologia por determinado país (exemplo: usinas de cana).	Robustez do sistema de validação, verificação e emissão. Iniciativas recentes para uso de RCEs, internacionalmente reconhecidas como reduções reais e mensuráveis: cancelamento voluntário para abatimento de emissões, CORSIA.
2 O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil	Pioneirismo brasileiro em estabelecer as bases para a adequada implantação do mecanismo no país. Destaque por ser o primeiro país a registrar AND no CE, bem como a primeira metodologia e o primeiro projeto de MDL.	Influência negativa dos preços das RCEs na execução dos projetos.	O MDL servirá como base para o MDS.
3 MDL e a construção do conhecimento em quantificações de redução de emissões de GEEs: da proposta inicial ao Programa de Atividades	Formação de capacidades em contabilização de GEEs e demais aspectos envolvidos nos projetos de MDL (econômicos e sociais, por exemplo).	Intenso processo de revisão das metodologias pode influenciar negativamente o desenvolvimento dos projetos.	Catalisador de atividades ambientais em ambientes corporativos. Robusto sistema de contabilização servirá de base para o MDS.
4 Experiências e lições do MDL no setor de energia	Simplicidade na definição da linha de base, cálculo das reduções de emissões de GEEs e monitoramento contribuiram para que o setor fosse um dos mais beneficiados pelo mecanismo.	Custos e procedimentos rigorosos, por vezes, impeditivos para o desenvolvimento dos projetos.	Conhecimento gerado com o MDL é base para formulação de mercados voluntários e futuros mecanismos no âmbito da convenção.
5 Aprimoramento da gestão de resíduos a partir do MDL: governança, novas tecnologias e melhores práticas no setor	Sucesso das experiências de MDL contribuíram para a formação de um mercado de peças, materiais e equipamentos.	Falta de acordo sobre o novo período de compromisso fez com que a captura do metano reduzisse drasticamente a partir de 2011.	Possibilitou uma mudança na gestão de resíduos no Brasil.
6 O MDL florestal no Brasil: fundamentos, legado e elementos para o futuro	Brasil com papel de destaque na proposição de metodologias e elaboração de projetos do setor florestal, o que criou capacidade técnica de excelência no país.	Complexidade regulatória e restrições de demanda impediram a execução de um maior número de projetos.	Significante aporte institucional fornecendo subsídios para aprimoramento de MRV no setor florestal e construção de novos arranjos contratuais, tecnológicos e financeiros. Transversalidade das questões florestais indica que são necessários novos arranjos institucionais para que o setor contribua efetivamente para a mitigação dos efeitos da mudança do clima e para o alcance dos objetivos relacionados ao desenvolvimento sustentável.

Capítulo	Ponto forte	Ponto fraco	Ponto fraco	Legado
7 Aproveitamento do MDL pela indústria brasileira: considerações em favor da eficiência energética e novas tecnologias	A baixa implantação das atividades de projeto de MDL registradas evidencia barreiras (por exemplo: barreiras técnicas, como risco operacional; barreiras econômicas, como baixo ganho percebido; e barreiras culturais, como priorização de investimentos em aumento da produção) e questões metodológicas.	Potencial, como incentivo financeiro, para aumentar a eficiência energética da indústria nacional.	Experiência evidencia a necessidade de maior sinergia com outras políticas e incentivos econômicos para a execução dos projetos e garantia da competitividade do setor industrial do país.	
8 Contribuição do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo ao desenvolvimento sustentável	MDL foi instrumento inovador que permitiu a implantação de práticas voltadas à sustentabilidade.	Não exigência de monitoramento dos critérios de contribuição ao desenvolvimento sustentável (DS) pode ter contribuído para o fraco desempenho dos projetos, no que diz respeito à sua contribuição para o desenvolvimento sustentável.	Forte aprendizado sobre as questões relacionadas ao DS tanto no âmbito da convenção quanto para a CMGC. Brasil como referência na definição dos critérios de contribuição ao DS.	
9 Contribuições do MDL na governança empresarial, segundo a palavra de um agente de mercado	MDL foi indutor de iniciativas ligadas à temática ambiental dentro e fora das corporações (ISE, CBDS, ABEMC).	Falta de consenso multilateral nas últimas negociações ocasionada por discussões/interesses majoritariamente políticos que prejudicaram o sistema como um todo.	Criação de relevantes capacidades técnicas no país para trabalhar com as questões relacionadas à mudança do clima.	
10 Evolução regulatória-institucional do MDL e perspectivas futuras	Criação de relevante estrutura institucional no Brasil, que foi pioneiro em regulamentar sua AND.	Custos transacionais imprevisíveis. Baixa demanda, devido à falta de consenso internacional sobre o segundo período, paralisou mercado.	Estrutura de MRV de elevada credibilidade que deve servir como base para estruturação de novos mecanismos.	
11 Natureza jurídica e questões creditícias e tributárias das reduções certificadas de emissões	Rigor do arcabouço adotado para aprovação dos projetos e verificação das RCEs. A experiência serve de base para a configuração da política climática atual.	Ausência de marco regulatório, com impactos nas questões de demanda, e consequentemente efetividade do protocolo, assim como indefinições quanto às questões jurídicas (tributárias) e creditícias.	Premissas do MDL relevantes na formulação de um futuro mecanismo, como o MDS, para que se possa implantar a economia de baixo carbono e as metas da NDC brasileira.	
12 A continuidade do MDL ante o Acordo de Paris e sua articulação com o MDS	O MDL logrou escala de projetos de redução de emissões em países em desenvolvimento e foi capaz de inaugurar um mercado de créditos de carbono plenamente fungíveis.	Decisões de âmbito econômico afetaram fortemente a demanda por RCEs e desencorajaram a execução de novos projetos.	Modelo de supervisão multilateral para emissão de RCEs propicia ambiente favorável e garantidor da integridade ambiental dos projetos, ancorado no sistema ITL.	
13 A cooperação global e os desafios do desenvolvimento sustentável: resultados e lições do MDL para o desenho de novos mecanismos financeiros	Foi capaz de mobilizar uma quantidade de recursos importante para a mobilização de investimentos em infraestrutura sustentável.	Falta de previsibilidade do MDL prejudicaram que o instrumento incentivasse o desenvolvimento sustentável.	A experiência com o MDL "ofereceu importantes lições para a discussão e a definição de estratégias regulatórias, visto que a principal conclusão é que essas soluções devem ser pragmáticas, economicamente eficientes e, na medida do possível, livres de ingênuas ideologias, políticas e de riscos regulatórios".	

Capítulo	Ponto forte	Ponto fraco	Legado
14 Precificação do carbono: do Protocolo de Quioto ao Acordo de Paris	Em adição ao EU ETS, o MDL é uma das mais expressivas experiências com precificação de carbono adotadas internacionalmente até o momento.	Elevados custos de transação, que são diretamente proporcionais ao rigor necessário para assegurar a integridade das RCEs (governança complexa).	O aumento da padronização, praticada a partir de 2011, pode indicar a solução para redução de custos de transação. “Os resultados dessa experiência [MDL] foram se aperfeiçoando ao longo do tempo e podem agora contribuir na ampliação do escopo e da escala desses mecanismos”.
15 Projeto PMR Brasil: perspectivas sobre o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões	Procedimentos do MDL consolidados (metodologias, principalmente) e sistema de comercialização e acompanhamento das emissões bem-estruturado e solidificado.	Especificamente para o Brasil, carência de definições legais e normativas sobre a natureza dos ativos gerados a partir da implantação dos projetos de MDL.	Experiência do setor privado adquirida com o MDL sobre a “aplicação de metodologias, (...) condução de inventários corporativos e (...) estruturação de serviços especializados na contabilização e na verificação de emissões (...)” contribuirá para a adoção futura de instrumentos de precipitação no Brasil.

Elaboração dos autores.

Obs.: CORSIA – esquema de redução e compensação de carbono para a aviação internacional (*carbon offsetting and reduction scheme for international aviation*); MDS – Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável; AND – autoridade nacional designada; CE – Conselho Executivo; ISF – Índice de Sustentabilidade Empresarial; CEBDS – Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável; ABEMC – Associação Brasileira das Empresas do Mercado de Carbono; MRV – Mensuração, Relatório e Verificação; ITL – International Transaction Log; EU ETS – European Union Emissions Trading System.

Analisando os pontos fracos desse levantamento, verifica-se serem de solução jurídica viável aqueles referentes aos capítulos 1, 3, 5, 6, 7, 8, 11, 13 e 15. Os pontos fracos estão associados a atos e fatos que foram consumados na internalização do Protocolo de Quioto no Brasil. Aprofundando-se, há de se notar que alguns desses atos e fatos foram realizados olvidando-se certos critérios jurídicos fundamentais, exemplos que podem ser representados como supostas “constatações” a partir de um exame racional em busca da otimização das potencialidades do MDL. Apreende-se, assim, da experiência do MDL um rol de constatações que poderá soar como crítica, não ao MDL, mas à sua subutilização.

2.2.1 Constatação 1 – poder-se-ia ter aprimorado a regulação

O conteúdo normativo trazido pela UNFCCC poderia ter sido trabalhado, sem complicações, de modo mais dinâmico, esclarecedor e específico – por exemplo, trazendo-se à lume detalhamentos do impacto do MDL nos procedimentos administrativos diretamente ligados ao mecanismo (como o processo de pedido de carta de aprovação), ou indiretamente (como a repercussão dos processos definidores de condicionantes em licenciamento ambiental em face da mensuração do desenvolvimento sustentável).

Houve, desde o início da regulamentação do Protocolo de Quioto no país – a título de exemplificação, tem-se a resolução que veio para reger a matéria, a Resolução nº 01/2003, da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) –, a edição de conteúdo normativo aquém do que a CIMGC poderia ter feito, vez que era a AND responsável pela implementação do tratado no Brasil. Ao editar o documento, a comissão o fez perdendo a oportunidade de regular, diga-se esmiuçar, as propriedades do MDL no Brasil, detalhamentos que poderiam ter conferido segurança jurídica inaugural definitiva para o mecanismo no país. Por exemplo, poderia ter especificado situações em que houvesse sinergia entre as condições para atendimento ao requisito de benefícios reais, mensuráveis e de longo prazo, por meio da previsão de pressupostos para sustentabilidade, além dos critérios então estabelecidos e os critérios já formalmente adotados pelo empreendedor em decorrência do licenciamento ambiental. Contentou-se, porém, com a mera tradução de quase a totalidade dos acordos de Marraqueche. Perdeu a ocasião para a regulação interna propriamente dita, não havendo até a presente data iniciativa que tenha vigorado nesse sentido.

Questões fundamentais foram tomadas, na falta de uma determinação governamental jurídica apurada, como pouco sérias ou mesmo desnecessárias de

serem discutidas amiúde *ex ante*,¹² a exemplo da incerta distribuição de créditos em projetos envolvendo simultaneamente administração pública e administrados, como no caso de empresas privadas atuando como concessionárias de serviços públicos e empresas beneficiárias de incentivos governamentais. Outro exemplo seria o da polêmica discussão de que só haveria adicionalidade se não houvesse observância e/ou legislação ambiental em vigor que implicasse redução de emissões, ante um contexto em que a própria Lei Maior (Constituição Federal de 1988) exige manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado, portanto, progressivamente menos intensivo em carbono. A rigor, uma interpretação tão restritiva tornaria qualquer projeto não adicional. Na falta de interpretação apurada, no extremo, a inconstitucionalidade do Protocolo de Quioto poderia ser suscitada, por ser duvidosa a utilização de um mecanismo incentivador de quem reduzisse emissões de GEEs em proporção maior com base em uma linha de base menos exigente para com o meio ambiente, comparativamente a concorrentes que historicamente já fossem menos emissores.

12. A respeito das possibilidades de se pensar o MDL juridicamente, ver a explicação: "o ato de olhar o MDL a partir do Direito Ambiental é um meio de se proporcionar segurança jurídica aos projetos de carbono e aos certificados que deles advêm. O projeto pode encontrar-se em um estágio de aparente conformidade com o direito relativo ao clima e, no entanto, mesmo cessadas as relações entre participantes do projeto e, por exemplo, o CE do MDL, ocorrer questionamento da validade do certificado que foi obtido. É a hipótese possível de um país desenvolvido questionar o certificado que ele mesmo adquiriu; ou um terceiro fazê-lo com relação a outro país que queira se utilizar do benefício de quitar parcela de sua obrigação de redução de emissões de gases de efeitos estufa (GEEs). Ou seja, existe mesmo após a produção do certificado uma continuidade da responsabilidade para com os certificados. É, logo, fundamental ater-se aos aspectos jurídicos. Para tal análise do direito do MDL, é preciso raciocinar juridicamente. Raciocinar juridicamente é um exercício, baseado sempre em um objeto, um objetivo e no mínimo uma determinada norma jurídica e o respectivo procedimento diante dessa norma. O objeto está relacionado a algum problema, consistente em uma pergunta. Por exemplo, qual o contexto jurídico em que o MDL se insere. Em relação ao objetivo, tem-se sempre o intuito de busca de uma determinada finalidade que busca melhorar as relações na sociedade. Deve-se descobrir qual a imposição necessária à busca daquela finalidade. Como se sabe, a finalidade do instituto MDL é o desenvolvimento sustentável e, ao mesmo tempo, a redução dos níveis de gases de efeito estufa na atmosfera, de modo que o MDL auxilia os países desenvolvidos a cumprirem as suas metas de redução de GEEs. É inarrável a busca da finalidade à qual o MDL fora criado. Quanto às normas, relativas à pergunta de qual é o contexto jurídico do MDL, tem-se a convenção-quadro (UNFCCC), o Protocolo de Kyoto e as decisões decorrentes das reuniões das conferências das partes desses tratados" (Frangetto, 2007, p. 36). Ainda: "se mudanças climáticas são um problema, que foi sendo reconhecido pelas nações, de que há no ambiente a presença de GEEs em níveis crescentes que podem vir a causar desequilíbrio ambiental, é certo que a função desses gases deixa de ser o único fator relevante, para esses serem tomados como elementos a serem tratados de um modo original pelo direito. Deste modo, a qualidade dos GEEs de serem essenciais para a vida humana é substituída pelo debate acerca dos problemas decorrentes do aumento da sua presença na atmosfera, focado no risco de mudanças climáticas, ante uma ameaça de aquecimento global. Neste contexto, o direito vem para inserir uma forma de comportamento adequada para as atividades antrópicas que produzem aumento de GEEs, a mais do necessário para o ambiente em temperatura-limite na qual o ser humano encontra-se em condições de viver. O direito vai delimitar os comportamentos, formalizando-os de modo a decidir o que deve ser feito, o que é exigível em relação a esse comportamento. Então, a UNFCCC vem trazer uma série de determinações, atreladas a definições consubstanciadas em termos específicos, princípios, objetivos e obrigações relacionadas, anexos com certas referências e a instalação de estruturas nas quais determinados atores vão atuar para o alcance do resultado almejado em seus objetivos. Esses elementos associados condicionam as possibilidades de se aplicar a norma com a intenção pela qual ela foi criada. Assim, torna-se factível implementar a UNFCCC em determinados Estados que queiram aplicá-la, porque a elas aderiram e ratificaram tornando-a lei interna em seu território. Em linhas gerais, estes assumiram o compromisso de realizar os seus objetivos, buscando as suas finalidades. A consecução do objetivo final da UNFCCC, que é estabilizar os níveis de GEEs na atmosfera, é, pelo sistema jurídico climático, viabilizada a partir de um modo organizado estabelecido por ela mesma acrescida de suas regulamentações. Baseando-se em certos parâmetros, institui-se uma linguagem comum aos Estados; o que permite até a comparabilidade entre eles nas medições de intensidades de implementação dos tratados internacionais atinentes ao clima e efetividade de suas finalidades" (Frangetto, 2007, p. 37-38).

Daí, podem ser citados outros exemplos, na linha da importância de observar sob o olhar jurídico quais os limites e as liberdades permitidos no regime do MDL, como a seguir.

2.2.2 Constatção 2 – teria sido positivo se todos os agentes competentes tivessem coordenadamente atuado mais em favor do MDL

Os poderes instituídos poderiam ter intensificado adicionalmente a atenção ao MDL para viabilizá-lo conjuntamente¹³ no sentido de corroborar para sua implementação otimizada, e não para travar ou desestimular seu uso.

Eis que o ideal teria sido haver, por parte dos agentes competentes, maior atenção dedicada para solucionar as implicações do dever de reduzir emissões de GEEs no país. Normativamente, no caso do Legislativo. Jurisprudencialmente, no caso do Judiciário, cabendo notar que a atuação jurisdicional raramente aconteceu em matéria de MDL – talvez pelo fato de a Justiça precisar, salvo exceções em que o juiz atua de ofício, ser provocada para levar à aplicação da lei. No caso do Executivo,¹⁴ por meio de esclarecimentos, perante os empreendedores interessados em obter créditos de carbono, de modo a elucidar que realizar a redução estimulada por um mecanismo financeiro internacional era compatível com a motivação da tutela por um meio ambiente ecologicamente equilibrado.¹⁵

Simultaneamente às regras internacionais intrínsecas à questão climática regida no contexto da UNFCCC, os projetos de MDL implementados no território brasileiro precisam cumprir o direito miscigenado da comunidade internacional

13. Nesse sentido, recomendou-se: “mesmo com a inexistência de regras específicas, o administrador a quem caiba emitir pareceres ou decisões sobre o MDL está adstrito a realizar atos administrativos em total consonância com as competências legais que lhe foram atribuídas, de modo que a estrita legalidade reja o exercício de suas funções públicas. Em se tratando do órgão competente com atuação ministerial voltada à implementação da UNFCCC, do Protocolo de Kyoto, por sua vez, do MDL, a comissão interministerial deve atentar às particularidades internas de funcionamento da atuação conjunta de ministérios. Nesse sentido, a cooperação entre eles é fundamental para que a Secretaria Executiva, eleita pela comissão, e a própria comissão possam, como um todo, exercer suas funções de modo participativo, agir com eficácia e justiça. Sendo assim, qualquer estabelecimento de solução de questões ligadas ao MDL necessariamente tem de passar por um iter hábil a conduzir procedimentos administrativos do MDL a decisões que assegurem a consonância da utilização do mecanismo aos objetivos do sistema jurídico climático internacional e nacional” (Frangetto e Gazani, 2002, p. 145-146).

14. Vale citar que, em 2014, a CIMGC chegou a levantar perante o Ministério Público Federal a preocupação de aumentar a relação da instituição na matéria de MDL. Foram aventadas possibilidade de estreitamento por meio de cursos que viesssem a ser ministrados às associações de representantes das procuradorias.

15. “O fato de o Brasil gozar de uma legislação constitucional protecionista do meio ambiente, na medida em que determina todos serem titulares do meio ambiente ecologicamente equilibrado, representa uma inadaptabilidade do posicionamento brasileiro quanto ao cumprimento de deveres, dessa vez, nacionais ou internacionais, relativos à luta contra as mudanças climáticas. Se o objetivo primordial da convenção em análise é a estabilização das concentrações de gases de efeito estufa em um patamar que impeça uma interferência antrópica perigosa no sistema climático, seja qual for o esforço nessa perspectiva, sempre corresponderá à busca da manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado, ao qual todos têm direito no sistema jurídico ambiental brasileiro. (...) Logo, não podemos nos eximir de agir concretamente para que não haja o aquecimento da atmosfera, que provoca as consequências capazes de resultar no decréscimo da qualidade de vida” (Frangetto e Calasans, 2001, p. 403).

com o direito brasileiro.¹⁶ Conforme a Constituição de 1988, o meio ambiente está elevado à categoria de bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, sendo tutelado sob a natureza de direitos difusos e coletivos, e subentendendo toda uma proteção jurídica também aplicável a quaisquer questões associadas à mudança do clima.

2.2.3 Constatção 3 – poderiam ter sido mais acionadas as garantias e as interfaces principiológicas e instrumentais do regime aplicável ao MDL

Muitas das preocupações aventadas na implementação do MDL teriam sido, pela via da propedêutica, resolvidas. Talvez os mecanismos previstos no artigo 6 do Acordo de Paris tenham sido resultado do amalgamar das falhas e dos acertos do MDL nos vários setores da economia, outras ciências e modos de pensar na eficiência do gerenciamento da questão da mudança do clima. Seja assim lido não em tom de julgamento de que tenha havido procrastinação para a configuração de transformações esperadas na tentativa de enfrentar a mudança global do clima, e, sim, de reflexão sobre o estabelecimento das condições que teriam sido propiciatórias de um MDL classificado mundialmente como bem-sucedido.

Como presumido diante dos comentários feitos na análise do quadro 1, dadas as características explicadas do regime aplicável a qualquer projeto de MDL implementado no Brasil, muitos problemas que ocorreram na prática do MDL teriam sido (e, aliás, não prescrito o mecanismo, podem continuar sendo) passíveis de solução desde que, então, se tivesse observado o instrumental oferecido pelo próprio ordenamento jurídico. Valem alguns exemplos, claro, enumerados a seguir, todos

16. Nesse sentido, pode-se utilizar a expressão acadêmica direito mesclado, nos moldes consignados em debates ocorridos no passado, ao tratar de direito do MDL: “este se refere a um conjunto de normas jurídicas próprias do MDL ou aplicáveis a esse instituto. Essas normas podem ser de origem internacional e nacional. Além das normas específicas sobre MDL, a essas são associadas aquelas que já tratam de gestão de recursos ambientais relevantes para o clima e desenvolvimento sustentável. São, por exemplo, as normas que tratam do ar (tipo, poluição do ar) ou dos resíduos. O diferencial, quando se faz alusão direta à questão das mudanças climáticas é que esta fornece um aporte jurídico da comunidade internacional, para resolver um problema que é percebido como sendo de ordem global, o aquecimento global. Países conjuntamente decidem sobre as formas de evitar as mudanças climáticas. Quando os diplomas internacionais passam a produzir efeitos sobre os Estados nacionais, o regramento que lhes é comum (do tratado comum) mescla-se com o sistema jurídico nacional já vigente. Daí tratar-se o direito do MDL de um sistema jurídico mesclado. Assevera-se que a aplicação do MDL é personalizada em cada país, pois não obstante sempre seguidora do quadro legal imposto pela ordem internacional vai receber as contribuições do sistema jurídico em que é executado. Haverá, portanto, particularidades da aplicação do MDL conforme as peculiaridades do anfitrião do projeto de MDL. É necessário ater-se à importância das normas internacionais, sem esquecer, na sua concretização, os efeitos das normas internas que refletem nas primeiras sem, contudo, querer desvirtuá-las – ao contrário, intentando-se otimizar suas finalidades coerentes com o sistema jurídico nacional” (Frangetto, 2007, p. 42-43). No mesmo sentido, afirmou-se, anteriormente: “o sistema jurídico brasileiro passa a produzir efeitos sobre o tratado internacional vigente para o país. Assim, com a entrada em vigor do Protocolo de Kyoto, o regime jurídico do MDL provirá principalmente do direito internacional ambiental, tornando, por conseguinte, o regime jurídico aplicável ao MDL um regime especial, ou seja, o regime jurídico aplicável ao MDL, associado ao regime jurídico internacional e brasileiro, formam, em conjunto com a interseção dos sistemas jurídicos por outros países-partes do Protocolo de Kyoto, in sistema ímpar: o sistema jurídico climático” (Frangetto e Gazani, 2002, p. 113).

eles mais facilmente visíveis *ex post*, embora espécies de alertas tenham sido expostas por especialistas em discussões de certos foros.¹⁷

- 1) Ante o requisito do desenvolvimento sustentável, um exemplo seria o exercício das competências preestabelecidas dos órgãos ambientais licenciadores em favor da apreciação conjunta de impactos sociais e ecológicos. Regulação especial teria sido possível visando à aproximação dos dois procedimentos (licenciamento e aprovação de projeto de MDL) quanto às especificidades previstas nas condicionantes das licenças ambientais, para os casos em que os dois processos estejam simultaneamente em curso, sem comprometer as incumbências da CIMGC, porém auxiliando-a em seu trabalho.
- 2) Ante alguns casos em que precisaram ser corrigidos erros ou falhas na documentação elaborada pelas EODs que atuaram no país, a CIMGC predisposse a suprir deficiências de modo a contribuir para o êxito do projeto pretendido. Em outros, projetos receberam críticas mesmo depois de terem gerado RCEs. Há de se indagar se nessas situações teriam sido explorados todos os caminhos para eventuais resarcimentos se efetivamente viesse a ser configurado dano provocado por ação ou omissão de EOD e, nesse sentido, se chegou a ser visualizado como possível o acionamento dos seguros de riscos de responsabilidade contratados para cobrir eventuais excessos de autorização de emissão de RCEs do período em que exerceram seus mandatos na relação com o desenvolvedor do projeto de MDL.¹⁸ Talvez essas ponderações trouxessem maior segurança ao processo de implementação do MDL.

17. Interessante observar, entre outras ocasiões igualmente passíveis de serem lembradas, que, em 2003, durante a II Conferência Nacional Mercados de Créditos de Carbono: questões fundamentais sobre a efetivação deste mercado global, realizada em São Paulo pelo International Business Communications (IBC), ocorreu a mesa redonda A Comercialização do Carbono: estágio atual do mercado de créditos de carbono, progressos feitos e questões ainda não decididas, definições que estão faltando para o mercado efetivamente existir. Nela, foram discutidas questões fundamentais como: quando este mercado estará efetivamente consolidado; quais os problemas remanescentes; em que fase estão as negociações; como o mercado está se desenvolvendo; as perspectivas para o efetivo funcionamento deste mercado no Brasil com a ratificação, ou não, do Protocolo de Quioto; como o Brasil pode aproveitar para firmar sua posição neste mercado; a formação de preços; e as discussões de transações recentes. Coordenou o debate Marco Antonio Fujihara e participaram como debatedores José Domingos Gonzales Miguez, Virgílio Gibbon, Ingo Plöger e Mário Monzoni. Em 2004, durante o evento Perspectivas Jurídicas, Financeiras e de Negócios para a Consolidação do Mercado de Créditos de Carbono: a sustentabilidade dos projetos de MDL em apresentações práticas de especialistas nacionais e internacionais, também promovido pelo IBC, a palestra Prevenção de Riscos Jurídicos em Projetos de MDL tratou dos seguintes tópicos: i) a associação do direito do MDL com as exigências do direito ambiental brasileiro: processos administrativos e quitação das obrigações legais ambientais para regular a atividade redutora de GEES; ii) a celebração de negócios jurídicos fundados no potencial de geração de créditos de carbono: cautelas e contratos relacionados à expectativa de direito de comercialização de RCEs; e iii) implementação de projetos de MDL e segurança jurídica dos participantes do projeto nas relações com entes envolvidos no processo do MDL: níveis nacional e internacional (*stakeholders*, AND e entidades operacionais designadas – EODs; CE e Comitê de Cumprimento do Protocolo de Quioto).

18. Conforme o apêndice A (*Padrões de credenciamento das entidades operacionais*) da Decisão 17/CP.7: "1. Uma entidade operacional deve: (...) (c) ter a estabilidade financeira, cobertura de seguro e os recursos necessários para suas atividades". Disponível em: <<https://goo.gl/m257EA>>. Cabe citar, também, que, no manual de credenciamento das EODs, reitera-se como requisito a contratação de seguros para garantir os riscos financeiros (*liability insurance*). Disponível em: <<https://bit.ly/2PHToZN>>. Acesso em: 18 out. 2018.

- 3) Ante o entendimento de dúvidas sobre o atendimento ao requisito da adicionalidade, as metodologias deveriam ter sido aplicadas sem ignorar a incoerência que é partir dos cenários e das linhas de base construídos com fundamento equivocado em fatores de descumprimento de normas.

Exemplos de alerta feito, em tempo de serem sanadas vicissitudes, foram as várias indignações com o entendimento supostamente equivocado da adicionalidade que acaba de ser mencionada e o requisito de benefícios reais, mensuráveis de longo prazo.

Em 2006, a International Emissions Trading Association (IETA) advertiu:

Na COP/MOP1 [Conferência das Partes/Reunião das Partes 1], as partes manifestaram claramente seu desejo de uma contribuição mais ampla sobre a ferramenta de adicionalidade (...). A COP/MOP solicitou ao CE que abordasse essa questão em sua 24^a reunião.

O CE lançou um pedido para contribuições. A contribuição foi fornecida pelas partes interessadas, incluindo a IETA. No entanto, o CE não considerará esta questão até a reunião do CE27 (...). Ao falhar em dar a essa questão a maior prioridade que merece, a IETA acredita que o CE não correspondeu à expectativa declarada durante a COP/MOP1 de que essa questão seja abordada pela CE24. A IETA acredita que o CE continua a não reconhecer a fundamental importância desta questão para o desenvolvimento a longo prazo e a relevância do MDL¹⁹ (IETA, 2006, p. 19, tradução nossa).

A adicionalidade, sob uma visão, passou a ser considerada atendida se o viés financeiro e a ineficácia de normas (na identificação do cenário de linha de base)²⁰ estivessem em jogo: a atividade não passível de ocorrer na ausência do projeto ficou sendo considerada aquela que representasse tendência de não *compliance*, conforme exemplificado no item anterior (constatação 2) ao ser aventado o enfoque jurídico aquém do necessário para segurança na implementação do MDL. Eis uma absoluta

19. No original: "At COP/MOP1 [Conference of the Parties/Meeting of the Parties 1] the parties clearly stated their desire for broader input on the additionality tool (...). The COP/MOP asked the EB [Executive Board] to address this issue at its 24th ED meeting. The EB put out a request for input. Input was provided by stakeholders, including IETA. However the EB will not consider this issue until EB27 meeting (...). By failing to give this issue the higher priority it deserves, IETA feels that the EB failed to live up to the expectation stated during COP/MOP1 that this issue be addressed by EB 24. IETA feels that the EB continues to fail to recognise the fundamental importance of this issue to the long-term development and relevance of the CDM [Clean Development Mechanism]".

20. "Os Acordos de Marraquexe definem adicionalidade em relação às reduções de emissões em comparação com um cenário de linha de base, mas não em relação a uma atividade de projeto. Uma vez que as metodologias para o cálculo da linha de base sejam desenvolvidas, elas serão usadas para garantir que as condições do teste de adicionalidade sejam atendidas. Como tal, o conselho deve acelerar sua consideração e adoção da implicação da adicionalidade atual, bem como formas alternativas para a demonstração de adicionalidade fornecida pelas partes interessadas após a solicitação de contribuições do CE e em linha com a Decisão 7 CMP.1" (IETA, 2006, p. 30, tradução nossa).

incoerência em face do sistema jurídico brasileiro,²¹ segundo a interpretação ali exposta. O não cumprimento do dever geral de manter o ambiente ecologicamente equilibrado virou argumento para justificar o ganho.

De forma semelhante aos entendimentos acerca do que acabou sendo tomado como “verdade” acerca do atendimento ao requisito da adicionalidade. Em avaliação passada, esse risco chegou a ser ressaltado:

a redução de emissões é a diferença entre uma hipótese (a linha de base) e um fato (as emissões verificadas). Nesse contexto, convém esclarecer que o protocolo exige que as reduções sejam adicionais às que ocorreriam na ausência do projeto, ou seja, se as reduções já estivessem ocorrendo, seria necessário que o projeto produzisse reduções ainda maiores.

O conceito de adicionalidade, porém, vem sendo interpretado erroneamente como se significasse que é necessário demonstrar a linha de base, o que é logicamente impossível. Esse fato é responsável pelas dificuldades de desenvolvimento de metodologias e, portanto, pela pouca penetração do MDL no setor industrial brasileiro – quando se nota que a quantidade de reduções de emissões por meio do MDL (levando-se em conta o potencial relativo aos compromissos de redução ou limitação quantificada de emissões constantes do anexo B do protocolo) poderia, na utilização correta dos conceitos, ser muito maior, caso envolvesse mais categorias de projetos (segundo a lista de GEEs e de setores/categorias de fontes, discriminadas no anexo A do protocolo) e menos preocupações em demonstrar adicionalidade. Importa ainda ressaltar que muitas vezes no âmbito de Quioto, se faz menção aos países ou partes do anexo B, pois é neste referido anexo do documento Protocolo de Quioto, que consta o compromisso quantificado de limitação ou redução de emissões (Meira Filho e Frangetto, 2010, p. 53).

Colecionam-se, em adição, os temores de que o MDL fosse perdido. Não custa recordar, nos trechos adiante transcritos:

21. Como resultado de alertas jurídicos, sobre a interpretação supostamente equivocada acerca da adicionalidade, chegou a haver certo progresso, que, embora depois tenha sido obstaculizado, foi registrado: “verifica-se o amadurecimento dos aplicadores do MDL, pois está plantada a semente da consciência de que, em consonância com o princípio da responsabilidade comum porém diferenciada, não tem sentido o MDL encontrar um fator impeditivo da promoção de projetos no fato de os países em desenvolvimento legislarem em favor do meio ambiente (e com isso orientarem os comportamentos para a redução das emissões). Do contrário, o Protocolo de Kyoto no Brasil poderia até ensejar declaração de inconstitucionalidade por parte do Supremo Tribunal Federal. Mas não, o requisito da adicionalidade parece estar mais bem compreendido, tanto que, na ordem internacional, uma metodologia vem sendo aprovada para projetos de MDL por reflorestamento em área de mata ciliar (nas quais há um dever de permitir a regeneração natural pelo proprietário)” (Frangetto, 2005, p. 186-187). A respeito da metodologia mencionada, na época em tratativas para não impedir o MDL para reflorestamento, ver Manfrinato (2005). Em prefácio à publicação, Goldemberg (2005, p. 9-10) explicou: “no período que antecedeu a 9ª Conferência das Partes da Convenção do Clima, ocorrida em dezembro de 2003 em Milão, a elegibilidade das áreas protegidas foi objeto de amplo debate e intensa mobilização, envolvendo várias instituições governamentais e não governamentais brasileiras. O acordo internacional firmado na ocasião não veda a possibilidade de que o reflorestamento de áreas sob proteção legal venha a gerar créditos de carbono. Não se trata de enfraquecer ou questionar a eficácia dos instrumentos de comando e controle previstos no Código Florestal, mas sim, de reconhecer a necessidade de buscar instrumentos adicionais que possam auxiliar a viabilização de programas de recuperação de áreas degradadas e restauração de florestas nativas em grande escala. Esta questão deve ser analisada com a atenção e o cuidado necessários”.

a aplicação rigorosa do Direito Internacional Público (...) teria permitido aos efetivos ou pretensos implementadores de projetos de carbono nos países em desenvolvimento fazer bom uso do MDL de modo a não deixá-lo escapar do sistema jurídico reservado ao gerenciamento do problema da mudança do clima.

Por força das pressões que o MDL tem sofrido, contudo, ele chegou a ponto de estar prestes a ser expurgado do sistema jurídico. E o pior é que isso não se deu por nenhum fator ligado à sua natureza jurídica, pois o mesmo não contém impurezas para todo bom analista das regras e princípios que o orbitam. A razão para tamanha crítica esteve muito mais ligada à implementação frouxa de suas normas do que a qualquer “defeito” que o MDL possua (Frangetto, 2009, p. 267-268).

Tinham afirmado Freestone e Streck (2007, p. 55, tradução nossa):

os mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto são os únicos mecanismos de comércio de carbono que foram reconhecidos e implementados em todo o mundo e, como tal, servem de modelo para vários outros mercados e iniciativas. Os mecanismos ainda mostram problemas iniciais e continuam a ser ameaçados por uma série de falhas de projeto. No entanto, essas falhas podem ser resolvidas por meio de ajustes relativamente simples nos mecanismos. Um sistema regulatório profissional, livre de interferência política (para alcançar a transparência e uma garantia do devido processo administrativo) e com uma perspectiva de longo prazo para o mercado de carbono (para alcançar a segurança do investimento a longo prazo) estão entre os pontos mais importantes na agenda da reforma.²²

Subutilizado, o MDL sobreviveu.

3 COTEJAMENTO COM O LEGADO DO MDL: DIAGNÓSTICO DE EVALUATION & LEARNING E EFEITOS TRANSFORMACIONAIS

3.1 Perspectivas de enquadramento do MDL em experiência de TC

Não carece também que o tom seja demasiado crítico, ao ponto de se tornar intolerante. Embora seja admissível avaliar o que poderia ter sido melhor, é louvável reconhecer os esforços que ocorreram em várias das experiências de implementação do MDL. Os avanços ocorreram sobremaneira sob o desempenho da iniciativa privada, tão entusiasmada com um mecanismo de origem internacional que vinha para o Brasil viabilizar ações sustentáveis.²³ O poder público, por sua vez, teve sua participação

22. No original: "the flexible mechanisms of the Kyoto Protocol are the only carbon trading mechanisms that have been recognized and implemented worldwide and as such stand as models for various other markets and initiatives. The mechanisms still show teething problems and continue to be plagued by a number of design failures. However, these failures can be addressed through relatively simple adjustments to the mechanisms. A professional regulatory system, free from political interference (to achieve transparency and a guarantee of administrative due process) and with a long-term perspective of the carbon market (to achieve long-term investment security) are among the most important points on the reform agenda".

23. Ver, como exemplo, capítulo 13, sobre o aumento de investimentos em infraestrutura sustentável no país (nota dos organizadores).

cumulativamente nesse esforço – não se pode negar. Aliás, a própria existência do MDL se deve ao papel relevante dos negociadores e cientistas brasileiros.²⁴

Eram realmente tão inúmeros os eventos acerca do tema que, durante alguns anos (destacou-se o período 2002-2007), era difícil acompanhar a agenda de encontros²⁵ cujo assunto era o mercado de créditos de carbono ou o próprio MDL. Alguns serviram para explicar o quanto se procurava aprofundamento nas ações, com vistas a conferir viabilidade ao MDL nacionalmente. Fortalecer o MDL chegou a ser parte da agenda de vários órgãos e entidades, além de, inicialmente, estar presente na própria COP/MOP1. A prática do MDL produziu conhecimento, possibilitou aos particulares agirem espontaneamente em favor até da prevenção da mudança do clima.²⁶

24. O surgimento do MDL em si já é resultado de certa transformação nos posicionamentos de costume da época, com a participação do Brasil: “a posição conservadora do país em 1997 – que negava qualquer possibilidade dos países em desenvolvimento assumirem metas de redução de curva de emissões – era consistente em termos de interesse nacional estreito, considerando as altíssimas emissões do setor LULUCF [*land use, land use change and forestry*] na época. No entanto, houve no governo Cardoso fortes divisões em relação a essa definição: enquanto o ministro Lampreia tentava uma política macro mais convergente com as posturas do mundo desenvolvido, na área de clima se destacavam setores nacionalistas, que eram os quais aspiravam a liderar o mundo em desenvolvimento e evitar regulações internacionais sobre florestas. Nesse sentido, a delegação brasileira esteve sempre sob o comando do Ministério da Ciéncia e Tecnologia (o que resulta do papel fundamental do presidente da Agência Espacial brasileira, Luiz Gylvan Meira Filho) nos aspectos substantivos e do Itamaraty nos aspectos relacionados ao processo negociador. Até 1999, a Presidéncia da Repùblica não considerou a negociação do protocolo uma questão importante sobre a qual deveria interferir, apesar do processo de ratificação do protocolo ter ocorrido rapidamente. A definição do posicionamento brasileiro ficou muito restrita entre 1996 e 1999, quase sem a participação de governos estaduais, empresários ou ONGs [organizações não governamentais]. A partir do ano 2000, a arena de definição ampliou-se com a inclusão, em posição secundária, do Ministério do Meio Ambiente, do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável, de alguns governos estaduais da Amazônia e de várias ONGs. Em junho de 1997, o Brasil fez uma proposta original, o Fundo de Desenvolvimento Limpo (FDL), que teve grande apoio dos países emergentes e pobres, mas foi extremamente criticada por todos os países desenvolvidos. Contudo, em outubro de 1997, após um desdobramento inesperado, os Estados Unidos e o Brasil articularam uma versão alterada do FDL, que passou a se chamar Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), considerando uma das novidades do Protocolo de Quioto e um momento notável de colaboração entre a diplomacia norte-americana e a brasileira. Por causa do MDL, o Brasil aceitou a proposta de mecanismos flexibilizadores de mercado para complementar os compromissos de redução de emissões dos países desenvolvidos, o que significou a ruptura do país em relação à sua posição histórica, marcada pela oposição à implementação conjunta (prevista na Convenção do Rio de Janeiro) e às cotas comercializáveis de emissão entre os países do anexo I. Entre 1999 e 2001, o país liderou uma proposta vitoriosa para que o MDL fosse o primeiro dos três mecanismos flexibilizadores a ser implementado e para que, no seu conselho diretor, os países emergentes e pobres (não anexo I) tivessem uma representação mais forte do que a obtida no Global Environment Fund (GEF)” (Viola, Franchini e Ribeiro, 2013, p. 280-281).

25. Ver capítulo 9 desta publicação (nota dos organizadores).

26. “Bom ser otimista em relação ao Protocolo de Kyoto. Do jeito que está o mundo, assolado por catástrofes naturais, o contexto é favorável para comentar esse tratado internacional que possibilita a comercialização de bens oriundos de uma atitude correta para com o meio ambiente. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), instrumento financeiro criado pelo Protocolo de Kyoto, parece projetar ao Brasil uma mudança de cena: da população pobre catadora de restos nos lixões passa-se para a imagem ilustrativa de executivos gritando no pregão da Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F)” (Frangetto, 2005, p. 186). Sobre a BM&F, vale lembrar ter havido o esforço da chamada para comercialização de créditos: Notice of Invitation to Tender nº 001/2007; seller: São Paulo Municipal Government; marketplace: Brazilian Mercantile & Futures Exchange – auction for the sale of certified emission reductions (CERs), para RCEs provenientes do projeto Bandeirantes de Gás de Aterro e Geração de Energia em São Paulo, Brasil.

3.2 Contribuição do MDL para TC

A sequência do MDL era previsível na perspectiva de regulação de protocolos adicionais²⁷ e levou ao paralelo Acordo de Paris.

Os novos formatos de mecanismos financeiros seguirão o exemplo de valorizar o gerenciamento da mudança do clima sob a perspectiva positiva de, mediante ações de mitigação de emissões líquidas de gases de efeito estufa, conjugar retornos ecológicos, sociais e econômicos em um mesmo modelo de negócio.

Em meio à crise econômica que avassala as relações entre os países, um caminho sustentável certamente é buscar o equilíbrio das relações, entre aqueles que são classificados como desenvolvidos e aqueles em desenvolvimento, nas alternativas com as quais os mais articulados ensinem os mais deficientes a gerar riqueza com base na promoção das iniciativas de melhoria ambiental.

Eis a lógica do MDL que, no longo prazo, poderia beneficiar a todos se lhe fosse reservada vida eterna. Quem sabe, um MDL do século XXII seria o herói da parceria entre partes ricas e pobres de um tratado internacional tão infinito quanto a UNFCCC.

Nesse caso, para manter a lógica do MDL, seriam necessárias conexões para sua materialização em um mercado global. Que oportuno seria se aqueles ainda fracos para reduzir emissões nos países industrializados passassem a fazê-lo e se um indivíduo concentrador de riquezas em um país tardivamente industrializado decidisse pagar para o mundo ter os efeitos da mudança do clima evitados. A efetiva cooperação internacional – lembrando que os resultados de estabilização não dependem de novos compromissos quantificados – com a qual passe a ser exequível reduzir globalmente as emissões é única forma de alcançar o objetivo final da UNFCCC.

Imagine-se a eficiência de um MDL passível de ser usado em escala global e com o qual fossem aumentadas suas opções para o regime intergeracional, bem como passasse a ser largamente implementado igualmente por pessoas físicas e com equivalências de proteção ambiental nas várias formas demandadas pela natureza (Frangetto, 2009, p. 270-271, grifo nosso).

27. "Cogita-se um novo protocolo adicional à UNFCCC. Um protocolo que reforce as medidas de apoio não financeiro ao Protocolo de Kyoto pode ser uma boa solução para a sensibilização aos assuntos de consumo que influenciam a tomada de decisão pela produção, pela aquisição ou pelo uso de um sistema menos emissor de gases de efeito estufa. A organização de um sistema de circulação de informações atinentes à prevenção da mudança do clima continua a ser uma demanda. Convém, enfim, que os novos protocolos adicionais à UNFCCC tragam avanço em questões acessórias e complementares ao próprio Protocolo de Kyoto. Poderia, assim, ser celebrado um protocolo que resolvesse o impasse da dificuldade de implementar as Convenções Rio-92 (clima, biodiversidade, desertificação) em sinergia, ponderando que atividades vão na mesma linha dos objetivos dos três diplomas legais sem comprometer um ou outro, mas sim conjugá-los no alcance do desenvolvimento sustentável. Outra matéria de arrojada, mas oportuna normatização, no âmbito da Convenção do Clima, é a definição da responsabilidade por dano ou ameaça de desequilíbrio ecológico em função de benefício pela realização de atividade emissora de gases de efeito estufa. A atribuição de quota-limite de emissões por indivíduo ou setor de atividade pode ser uma questão de órbita nacional, a ponto de mercados internos de comércio de emissões poderem ser criados. Pode ter também sua relevância na esfera internacional, quando meios de aplicação voluntária proporcional do grau de impacto negativo à sobrevinda do aquecimento global podem ser instituídos para evitar atitudes capazes de provocar o aumento da concentração de gases de efeito estufa. A medida da responsabilização objetiva ambiental estaria na definição (eventualmente, pela via arbitral) do mínimo necessário para a vida saudável em um país mais ou menos desenvolvido" (Frangetto, 2005, p. 187).

Por convergência de assuntos, entre a percepção do trecho recém-transcrito em itálico e a análise feita pelos autores do capítulo 12 desta obra, vale remeter aos enunciados também transcritos a seguir, quando se assevera:

o novo mecanismo foi desenhado para favorecer o engajamento universal por atores partes e não partes, propiciando um caminho para que países fora do Acordo de Paris e atores não estatais continuassem a se engajar no ambiente multilateral e, portanto, a fortalecer o regime internacional de mudança do clima. (...) O MDS já teria como objetivo, desde sua concepção, permitir que reduções certificadas emitidas fossem usadas por qualquer ator – estatal ou não estatal; público ou privado –, para qualquer propósito que correspondesse à mensuração, informe e verificação de ação – inclusive para instrumentos financeiros, estratégias corporativas de responsabilidade socioambiental, financiamento baseado em resultados, precificação positiva etc. (capítulo 12, subseção 3.2).

O MDS deve entregar mais ação, maior engajamento e maior ambição. Primeiramente, deve incentivar e facilitar ação do setor privado, da sociedade civil e das autoridades públicas (capítulo 12, seção 5).

Pode-se, nessa linha, afirmar que a tendência de participação ampla no MDL, caso a interpretação do mecanismo tivesse sido diferente do que acabou por ser na prática, já havia sido sinalizada. E, com o advento dos novos mecanismos, a ideia de envolver mais atores está sendo aproveitada.

Continuando, não para registrar a luta inglória do passado, mas, sim, as reflexões históricas:

os próprios países hospedeiros dos projetos de MDL parecem fechar seu cerco, regozijam-se em disputar as prateleiras do Fisco, enquanto, no lugar de causarem dúvidas quanto ao tamanho do pedaço que levarão para seus cofres públicos, poderiam assumir postura proativa de internacionalmente posicionarem-se pela restrição à tributação internacional negativa. Se assim fosse e houvesse o devido respaldo jurídico e as medidas de correção necessárias às implementações viciadas de um MDL mal aplicado, haveria amor à causa: o MDL poderia sobreviver.

Do total de 1.059 projetos registrados, contabilizando 214.692.149 RCE/ano e 1.270.000 RCE até 2012, em meados de 2008, poder-se-ia ter uma progressão geométrica das iniciativas de reduções de emissões de gases de efeito estufa. Isso encorajaria os adoradores do MDL a voltarem a chamá-lo “MDL, direito ao futuro” e aos pessimistas ou céticos do seu uso estariam reunidos os motivos para, já que o MDL está em extinção, ele merecer mais proteção – sem dúvida, uma postura mais inteligente do que o contrassenso de uma desordem internacional de se atrever a criar um instrumento financeiro para depois aniquilá-lo (Frangetto, 2009, p. 271).

Nas palavras de Freestone e Streck, contudo, após relacionar várias das críticas que existiam no curso da implementação do MDL:

Apesar desses pontos de crítica válidos, o MDL deve ser considerado um sucesso. A medida de seu sucesso está não apenas na redução das emissões de GEEs que o MDL facilitou – pois elas ainda são pequenas demais para alterar as tendências de emissão em escala global –, mas, mais importante, no fato de o MDL ter ajudado a criar uma parceria global entre inúmeros atores unidos em seus esforços para financiar projetos de redução de emissões e criar reduções de emissões. O MDL provou ser uma experiência de mercado global de escala sem precedentes. Trouxe a ideia de abordagens baseadas no mercado a partes do mundo que desconheciam a noção de mercado global. Ajudou a alavancar fundos para tecnologias de energia renovável e outras atividades de redução de emissões. E, por último, mas não menos importante, ajudou a testar métodos para calcular emissões e reduções de emissões, desenvolver protocolos de monitoramento e uma infraestrutura essencial de registros de emissões^{28,29} (Freestone e Streck, 2007, p. 52, tradução nossa).

Verifica-se das passagens anteriores que o MDL implementado no Brasil teve que lidar com fatores externos a um projeto em particular (custo de transação, enfrentamento de crises, desafios regulatórios) e, desse modo, acabou por apresentar desempenho inferior, em termos de benefícios de mitigação e de desenvolvimento sustentável, ao que teria em condições absolutamente favoráveis ao investimento em projetos de MDL. Nesse sentido, responder à pergunta se o MDL foi capaz de representar a TC não se torna tarefa simples. Se ocorreram alterações nas trajetórias das emissões de GEEs nos vários setores, o MDL corroborou para a tendência de progressiva redução das emissões em longo prazo?

Medidas adicionais de apoio à implementação do MDL poderiam ter sido adotadas. Sem dúvida, a adoção de algumas medidas alargou as chances de implementá-lo. Por exemplo, os Programas de Atividades (Programmes of Activities – PoAs) do MDL indicam a alteração de uma abordagem baseada em projetos para uma que esteja lastreada em iniciativas setoriais, tendência mantida no PoA, e assim torna-se possível efetivamente alterar as trajetórias de emissões de GEEs dos países em favor da adoção de práticas menos intensivas em emissões e duradouras. Ocorre que talvez tais medidas não tenham sido suficientes para configurar efetiva TC.

Uma TC não é evidente em termos de reduções de emissão, dado que, exceto para aquelas relacionadas ao desmatamento, as emissões brasileiras aumentaram

28. A evolução de métodos de quantificação foi explorada no capítulo 3 desta publicação. Para mais informações sobre o sistema de registro (ITL), ver capítulo 12 (nota dos organizadores).

29. No original: "*despite these valid points of criticism, the CDM must be considered a success. The measure of its success lies not only in the reduction of GHG emissions that it has facilitated – for these are still too small to change the emission trends on a global scale – but more importantly in the fact that the CDM has helped to create a global partnership between countless actors united in their efforts to finance emission-reducing projects and create emission reductions. The CDM has proven to be a global market experience of unprecedented scale. It has brought the idea of market-based approaches to parts of the world new to the notion of a global market. It has helped to leverage funds for renewable energy technologies and other emission reducing activities. And, last but not least, it has helped to test methods to calculate emissions and emissions reductions, develop monitoring protocols, and an essential infrastructure of emission registers*".

em todos os setores durante o período aqui discutido. Faz-se necessária uma análise de linhas de base setoriais para avaliar se houve desvio das trajetórias esperadas de aumento das emissões por setor. Tendo em vista que as metas de redução setoriais propostas nas ações de mitigação nacionalmente apropriadas (*nationally appropriate mitigation actions* – NAMAs) brasileiras vêm sendo atingidas (Brasil, 2017), entende-se que houve desvio na trajetória de reduções de emissões esperada, mas resta avaliar se o desvio tem relação, ou não, com o MDL. O mecanismo certamente não é responsável por todas as reduções, mas seria razoável entender que teve influência na aceleração da curva de aprendizado de importantes tecnologias e práticas que geram reduções de emissão.

Ademais, como ilustrado no quadro 1, inúmeras lições puderam ser tiradas da prática do MDL e, com isso, lições aprendidas podem servir como ensinamentos capazes de induzir alterações de rumo, enfim, inflexões na curva de emissões que colocariam os setores em um patamar mais elevado em favor da mitigação, o que, *per se*, constituiria uma transformação. Cabe, nesse contexto, convite para futuras análises do quanto o MDL foi, e ainda é, gerador de efetivas ou potenciais TCs.

3.3 Um novo sistema financeiro desde o MDL

A lição do MDL nunca perecerá: na conjuntura do ano que a Conferência das Partes da UNFCCC irá se reunir, no final do ano de 2009, em Copenhagen (Dinamarca) e em um tempo no qual diversos jornais exaltam as iniciativas de desmatamento evitado da Amazônia brasileira, vale a pena – nem que isso fosse feito pela última vez em sua existência plena no âmbito do Protocolo de Quioto – retomar a essência do MDL e verificar seu poder em deixar para as próximas gerações de novos mecanismos de mercado a sabedoria de proporcionar viabilidade financeira particularizada às ações ambientais positivas.

Retomando os conceitos fundamentais do instrumento financeiro em questão (...), se, porventura, ele estiver mesmo fadado a ser substituído por um mecanismo distinto, ainda assim, não é plausível crer que os Estados (consciente ou inconscientemente) acordem, com definitividade, um tratado internacional adicional à UNFCCC que ignore as vantagens absorvidas com a experiência do uso do primeiro mecanismo jurídico internacional capaz de assimilar os aspectos basilares da sustentabilidade, isto é, os vetores econômico, ecológico e social do meio ambiente (Frangetto, 2009, p. 268).

3.4 Legitimação individual

Segundo o regime do MDL, enquadram-se como titulares, diga-se legitimados a obter os créditos de carbono (em formato de RCEs), os implementadores de projetos. Esses podiam ser indivíduos, pessoas físicas, além de pessoas jurídicas. Em resumo, por ocasião de comentários à transparência, a IETA explorou a contento essa legitimação, no caso, contextualizada em relação à revisão do relatório emitido pelo CE:

Para aumentar a transparência e a interação, a IETA recomenda que o processo de revisão do relatório do CE na COP/MOP2 em Nairóbi inclua a oportunidade para as partes interessadas, como a IETA, fazerem apresentações ao grupo que realiza a revisão em nome da COP/MOP. Isso não contradiz, de modo algum, os procedimentos da ONU [Organização das Nações Unidas] e pode ser visto como necessário, dada a natureza especial do MDL, que é um mecanismo sob a autoridade reguladora da ONU, mas implementado predominantemente pelo setor empresarial³⁰ (IETA, 2006, p. 29, tradução nossa).

Nos comentários de Viola, Franchini e Ribeiro (2013, p. 209-211, grifo nosso), fazendo alusão a outros autores, o papel dos atores não estatais é destacado:

está amplamente destacado na literatura sobre mudança climática o papel importante que alguns atores não estatais tiveram na construção da atual estrutura de governança na matéria (Okereke e Bulkeley, 2007; Hurrell, 2005; Porter *et al.*, 2000).

Para esclarecer um pouco mais o papel desses atores na governança do clima, parece adequado fazer referência ao conceito de “*transnational climate change governance*” de Andonova *et al.* (2007). Definido como “*transnational government occurs when networks operating in the transnational political sphere purposively steer constituent members or populations to act*” (Andonova *et al.*, 2007, p. 4), o conceito faz referência às relações que ocorrem através das fronteiras estatais, mas que não são controladas pelas autoridades políticas centrais e que colocam em contato sistemas de governança locais e globais, por meio das esferas pública e privada.

Segundo os autores, a mudança climática é uma das áreas mais propícias para a expansão desse tipo de governança. Em primeiro lugar porque é uma arena que já está densamente povoadas de organizações de negócios e de defesa interessados em temas de governança climática. Em segundo lugar, porque a mudança climática envolve múltiplos setores, e não uma indústria ou poucos atores como no caso dos problemas ambientais clássicos. E em terceiro porque o próprio regime de clima cria incentivos para sua participação – especialmente através dos mecanismos flexíveis de Quioto.

3.5 Transações no mercado financeiro

Sob o aspecto financeiro, pode-se trabalhar a disponibilidade de recursos para a idealização dos projetos de MDL no país. Assinala-se que os projetos necessitavam de recursos financeiros para a etapa pré-projeto. Os investidores, contudo, precisam de segurança para investir nos bons projetos. Era notório haver, das disponibilidades estrangeiras no Brasil, nos primeiros anos de implementação do MDL (especialmente de 2000 a 2007), o interesse evidente em financiar os projetos de MDL brasileiros, só que em várias das ofertas desde que já estivessem montados,

30. No original: “*to increase transparency and interaction, IETA recommends that the process to review the EB report at COP/MOP2 in Nairobi include the opportunity for stakeholders, such as IETA, to make presentations to the group undertaking the review on behalf of the COP/MOP. This does not in any way contravene UN procedures and can be seen as necessary given the special nature of the CDM, which is a mechanism under the regulatory authority of the UN, but overwhelmingly implemented by the business sector*”.

idealizados, organizados – ou seja, desde que alguém tivesse anteriormente pago por toda essa qualidade.

De fato, os projetos de sucesso tiveram o apoio financeiro e técnico necessário para alcançar o êxito. Documentos de concepção de projeto, contratos (do Emission Reduction Purchase Agreement – ERPA ao Certified Emission Reduction Sale and Purchase Agreement – CERSPA)³¹ bem-celebrados, tratativas com as autoridades governamentais das várias escalas (federal, estadual e municipal) nas áreas do direito administrativo, ambiental, social, urbanístico, civil, nacional e internacional, junto com a ciência – um arsenal de medidas formando um arranjo; contudo, alguns projetos chegaram perante a AND deficientes. As tentativas de unir o poder público e a iniciativa privada ou o empreendedorismo individual levavam a freios, na medida em que o pioneirismo não era devidamente captado como correspondendo a espontaneidade merecedora de reconhecimento jurídico imediato e suficiente para afastar os riscos da competitividade desleal nas práticas de sustentabilidade que à época eram emergentes no país.

O Brasil era uma potência de exportação de RCE prometida. Só que não foi forte o bastante. Careceu de “bom-senso”, em termos de *mea culpa* detectável *ex post*, mas que, no curso da implementação, já estava evidente – já havia sido objeto de alerta e mesmo de tentativa de correção do rumo. Nesse sentido, talvez seja o caso de não se poder imputar à decisão da União Europeia a razão exclusiva da queda de atratividade em se implementar projetos de MDL no Brasil. A superação dos problemas apontados, passíveis de serem sanados, poderia ter feito o MDL se manter como um modo de governança climática e geração de benefícios em se reduzir emissões.

4 FRAGILIDADES E ATRIBUTOS POSITIVOS APREENDIDOS DO MDL: LIÇÕES EM FAVOR DE MUITAS TCs

Em ritmo, volume e transversalidade muito maior, poderiam ter acontecido ações visando à implementação do MDL. Nesse sentido, afirmou-se, em Frangetto (2007, p. 40-41):

Na hipótese de um município enquanto pessoa jurídica da administração direta atuar sobre a frota de ônibus, colocando nesta, como combustível, álcool no lugar de óleo diesel – sendo possível projeto de MDL, e respectivos créditos de carbono, por força de troca de combustíveis dada a menor emissão proveniente do álcool –, acontece de os indivíduos que façam uso daquele transporte atuarem de certa maneira como participantes do processo de redução de emissão. No caso de um particular, até se

31. Esse modelo-paradigma de contrato foi concebido com vistas a refletir as particularidades e necessidades dos vendedores de créditos de carbono. A iniciativa CERSPA foi liderada por Charlotte Streck e Robert O’Sullivan, viabilizada pela Inter-American Investment Corporation, em 2006, e contou com a participação de advogados das várias partes do planeta, representando especialmente a visão dos *players* dos países não anexo I.

pode inferir juridicamente que os indivíduos como proprietários de seus veículos venham a poder auferir créditos de carbono.

Isso está mais perto da realidade do que se imagina; eis que agências de turismo já têm dado o primeiro passo, colocando à disposição dos consumidores do serviço de transporte aéreo uma opção de aquisição espontânea de um direito de que, proporcionalmente à cifra suplementar dispensada ao bilhete, seja efetuada uma destinação do recurso para a recomposição do ambiente correspondente à degradação que seu trajeto provoca em termos de emissão de gases poluentes. Trata-se da aquisição de um *up grade* para ser mais sustentável. Nesta mesma linha, até nas residências pode-se pleitear créditos de carbono, em decorrência de preferências que impliquem menor redução, como a opção pelo sistema de aquecimento solar no lugar de aquecimento a gás. Vale lembrar que a poluição causada pelos combustíveis utilizados nas linhas aéreas já têm sido uma preocupação levantada durante as conferências das partes. São relevantes, nesta matéria, as políticas – e por que não, se tecnicamente viável, políticas de incentivo à realização de projetos de MDL? –, no âmbito da Comissão da Comunidade Europeia, de redução de emissões mediante encorajamento de iniciativas voluntárias passíveis de adoção pela Association European Airlines (AEA).

Ainda na área do turismo, setores de transporte em localidades ativas ao turismo de inverno, como nas estações de esqui do Colorado, vêm promovendo programas de prevenção às mudanças climáticas. Eles trabalham, por exemplo, com veículo elétrico (menor emissão) face ao alarme de que os períodos de neve já estariam diminuindo.

Estratégias similares podem ser montadas para demais atividades emissoras além das quais provocam emissões fugitivas em relação aos combustíveis fósseis, petróleo e gás natural: atividades do setor industrial, processos minerais, indústria química, produção de halocarbono e hexafluoreto. Esta, que é um problema sério no caso da indústria de refrigeradores, considerando seu alto potencial de aquecimento global em comparação ao dióxido de carbono e até ao metano.

Pode ser identificado um reflexo do setor privado às novas conjunturas ambientais, verificando-se por parte da indústria atuante em um momento presente um adiantamento daquilo que no futuro venha a ser regulado. Não se deve olvidar que o mesmo fenômeno chega a ocorrer na indústria automobilística para com o problema ambiental de poluição sonora decorrente da emissão de ruídos. Cita-se, neste passo, o Proconve (Programa de Redução das Emissões Veiculares), que certamente pode ser reforçado com os efeitos da normatização pela ordem internacional das questões de emissão de gases.

É de se reparar que também outros setores são considerados importantes no processo de redução de emissões, como na agricultura, cultivos de arroz e uso de solos agrícolas. Muitas dessas atividades sequer eram notadas como relevantes ambientalmente para problemas de escala global como as mudanças climáticas. Sob a nova perspectiva do Protocolo de Kyoto, muda-se a percepção, chegando-se a acolher até o tratamento de dejetos, para que da captura do metano deles proveniente possa-se obter créditos de

carbono. A algo que antes era coisa de ninguém, como os dejetos, dá-se importância econômica atrelada à jurídica ambiental.

O impacto da elevação da categoria desses bens dantes esquecidos são os conflitos. Isso é evidente no caso do metano proveniente da decomposição dos resíduos em aterros sanitários que até a oportunidade de geração de créditos de carbono eram só quase objeto de um tratamento simplório consistente na queima por *flares*, mas raramente com canalização ligada a sistema de geração de energia elétrica. Começam a surgir, para efeito de definição de qual seja o titular dos eventuais créditos de carbono gerados, indagações de quem teria direito sobre o bem “gás metano” até então praticamente desconsiderado nos processos licitatórios entre administração pública, competente para repassar a prestação de serviço de tratamento de resíduo ou de geração de energia elétrica, e concessionário. A consequência, nos casos em que a administração pública não prevê de antemão em seus editais a possibilidade de geração de créditos de carbono, são acordos posteriores que, muitas vezes, estão sujeitos a questionamentos, não obstante a tarefa árdua que chegam a representar, à medida que significam o ato de promover a resolução de um problema consequente da falta de planejamento estratégico com relação ao uso dos bens ambientais tidos, por desconhecimento ou imaturidade sócio-econômico-ecológica, como inúteis ou não aproveitáveis. (Frangetto, 2007, p. 40-41).

De todo modo, parece que agora (em que o MDL já não é mais a menina dos olhos da UNFCCC) as práticas de reduções de emissões passam a ter maior receptividade no desenvolvimento das alternativas tecnológicas, comparativamente à época em que se plantava a expectativa de haver o tipo ilustrado no trecho transcrito de Frangetto (2007) de atividades de reduções pela via do MDL. Na época, o potencial do mecanismo parecia ser bastante promissor para todos os setores. Seria interessante analisar cada um, porém não sendo o escopo do livro verificar a presença ou a ausência de TCs, basta tentar apreender, como ilustração, o quão paradigmático foi o setor de resíduos. Para tanto, a partir das constatações presentes no capítulo 5, podem ser colocadas as indagações acerca da relação a seguir como elemento de reflexão sobre o aporte do MDL em favor da melhoria da gestão de resíduos no país em desenvolvimento sendo estudado.

As experiências no setor de resíduos sólidos urbanos descritas no capítulo em referência (capítulo 5) revelaram sucesso na medida em que a implementação do MDL contribuiu para a formação de um mercado de peças, materiais e equipamentos (tabela 1 do capítulo mencionado). Em um país com um enorme *deficit* de saneamento como o Brasil, onde as regulações da última década falharam em erradicar a disposição a céu aberto de resíduos sólidos urbanos (lixões), o MDL favoreceu o direcionamento de recursos para coletar gás de aterro com aproveitamento energético. Ainda que a disponibilidade de recurso investido em resíduos sólidos

no Brasil estivesse aquém do que seria suficiente para um sistema de tratamento de resíduos adequado e amplamente eficiente. Nesse quesito, portanto, o MDL se consubstanciou em uma prova de que o MDL teve um desempenho que possibilitou uma mudança, ainda que parcial, na gestão de resíduos no Brasil.

O MDL contribuiu para que muitos aterros de grandes cidades brasileiras desenvolvessem projetos de destruição de metano ou aproveitamento energético do gás de aterro. Inegavelmente essa experiência influenciou positivamente a formação de engenheiros e técnicos que trabalham com a gestão de resíduos sólidos na medida em que o enfoque da gestão passou a conter fortemente o fator climático.

Esses aspectos indicam significativo aprendizado e alteração de comportamento como consequência do MDL no Brasil. Apesar de muitos aterros que registraram projetos de MDL não estarem verificando suas reduções de emissão e emitindo RCEs como resultado da queda na demanda por créditos, havendo novamente o estímulo de preço, não há mais barreiras de aprendizado e comportamento que impeçam o devido tratamento do gás de aterro. Assim, o impacto do MDL, ousamos afirmar, transpassa os limites dos projetos, alcançando virtualmente a totalidade de alguns tipos de empreendimento no Brasil, por ter expandido a diferentes atores da sociedade a noção de redução de emissões e sua importância ambiental.

4.1 Destaque – processo de monitoramento

Em alguns casos, houve tentativas de solucionar problemas de implementação do MDL por meio de paliativos, no lugar de enfrentamento das questões até dissolvê-las. Pode-se citar o exemplo baseado em problemas relativos ao funcionamento das EODs destacado pela IETA, em 2006, em discussões sobre a governança do MDL:

Uma tendência preocupante no CE é a introdução de camadas adicionais de burocracia para lidar com as deficiências percebidas ou reais nos processos existentes. Um exemplo importante dessa tendência é a criação da Equipe de Registro e Emissão do MDL (RIT), que parece ser projetada para duplicar a função das EODs com relação à determinação da elegibilidade do projeto para registro e/ou emissão. As EODs são credenciadas pelo CE precisamente para que seu julgamento seja confiável. Se o CE tiver preocupações dentro da estrutura das EODs, em vez disso, deve criar uma função duplicada.

Criticamente, a percepção por parte dos desenvolvedores e investidores é de que as determinações da EOD não podem mais ser confiáveis porque estão sujeitas a questionamentos.

Isso aumenta o risco regulatório percebido e desestimula o investimento no projeto³² (IETA, 2006, p. 11-12, tradução nossa).

Em recomendação, conclui a IETA (2006, p. 12, tradução nossa), no sentido de aperfeiçoar a governança do MDL: “em vez de incluir mais órgãos de controle no processo de MDL, o CE deveria colocar mais confiança em seus próprios”.³³

Como contraponto, é necessário lembrar que a IETA congrega as EODs, ou seja, entre seus membros estão aqueles que estão sendo avaliados pelo RIT. Poder-se-ia argumentar que há amplo debate sobre a situação de ganha-ganha entre os contratantes e os verificadores, gerando certificações indevidas, e que, no caso do MDL, poderia gerar falhas no sentido de aprovação de projetos que estejam na linha de base ou não atendam aos pré-requisitos de participação no mecanismo, com base em relatórios de validação parciais.

A solução do RIT, nesse sentido, pode ser vista como contrapeso nessa relação, uma auditoria do processo anterior à aprovação dos projetos pelo CE. Os membros do RIT são especialistas individuais que se encontram habitualmente em continentes distintos dos proponentes do projeto em análise, sendo pouco provável que haja relação entre eles ou com as DOEs. A sua participação é relativamente pouco custosa, e seus comentários ao projeto e sua validação não são vinculantes, apenas servem de apoio à instância decisória.

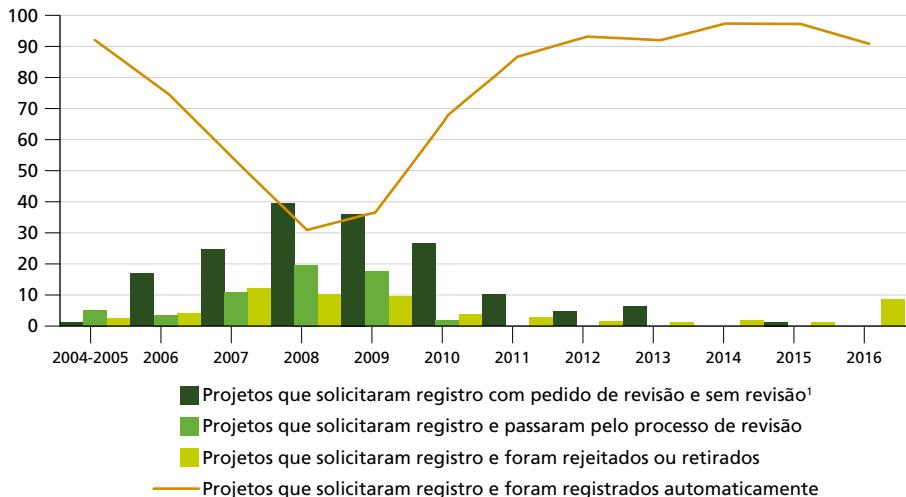
Registra-se que houve, de fato, um aumento de rigor na análise dos projetos. A partir de 2006, o número de registros automáticos dos projetos sofreu forte queda e, em contrapartida, os pedidos de revisão e as revisões aumentaram, apenas retomando os patamares iniciais de 2011 em diante (gráfico 1). A antecipação desse cenário pode ter motivado a crítica da IETA. Mesmo assim, as EODs permaneceram sujeitas a críticas quanto a certos desempenhos, sobretudo em relação a supostas falhas nos relatórios de validação e verificação.

32. No original: “*a disturbing trend at the EB is the introduction of additional layers of bureaucracy to address perceived or actual shortcomings in existing processes. A key example of this trend is the creation of the CDM Registration and Issuance Team (RIT), which appears to be designed to duplicate the role of DOEs [designated operational entities] with respect to the determination of project's eligibility for registration and/or issuance. DOEs are accredited by the EB precisely so that their judgement can be relied upon. If the EB has concerns within the DOE structure instead creating a duplicative function. Critically, the perception on the part of developers and investors is that DOE determinations can no longer be relied upon because they are subject to second-guessing. This increases perceived regulatory risk and discourages project investment*”.

33. No original: “*instead of including more control bodies into the CDM process the EB should put more trust into its own*”.

GRÁFICO 1

Histórico de revisões pelo CE de atividades de projeto de MDL (2004-2016)
(Em %)



Fonte: UNEP (2018).

Elaboração dos autores.

Nota: ¹ Inclui projetos que foram registrados após o pedido de revisão, com ou sem correções.

Obs.: Ver Frondizi (2009) para detalhes sobre o ciclo de desenvolvimento das atividades de projeto de MDL.

Em sentido semelhante, chegou-se a citar neste capítulo que o amplo conhecimento acerca da contratação, por parte das EODs, da devida cobertura por meio de seguros de risco teria conferido maior segurança às operações. Uma outra nota, no contexto da estrutura institucional do MDL proporcionar desempenho bem-sucedido ao instrumento, seria possível em matéria de avaliação do desenvolvimento sustentável aportado pelo projeto de MDL implementado. Muitas das críticas ao MDL, nas dissidências entre países do anexo I e não anexo I, estão no receio de interferência dos países desenvolvidos sobre o que representa, ou deve representar, o desenvolvimento sustentável no país em desenvolvimento ou menos desenvolvido.

Quanto ao respeito aos graus de desenvolvimento dos países e suas consequências, por meio de disciplina normativa constante da alínea “a” do parágrafo 40³⁴ da Decisão 17/CP.7 (*Modalidades e procedimentos para um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo*, conforme definido no artigo 12 do Protocolo de Quioto), foi minimizado o risco de a relação Norte-Sul redundar em paí-

34. Segundo o § 40, alínea “a”, da Decisão 17/CP.7, a EOD deve: “antes de encaminhar o relatório de validação ao CE, ter recebido dos participantes do projeto uma declaração por escrito de aprovação da participação voluntária da autoridade nacional designada de cada parte envolvida, incluindo a *confirmação da parte anfitriã de que a atividade de projeto contribui para que ela atinja o desenvolvimento sustentável*” (UNFCCC, 2002, p. 35, tradução e grifo nossos).

ses desenvolvidos prescreverem o que os países em desenvolvimento/menos desenvolvidos devem fazer para se tornarem sustentavelmente desenvolvidos. Até no quesito de desenvolvimento sustentável, o MDL acertou quando imputou ao país hospedeiro, por meio da AND, declarar a promessa de desenvolvimento sustentável desenhada pelo proponente de projeto. A previsão, por si, mostrava a adoção, pelo protocolo, da abordagem *bottom up* (e não *top down*), antes mesmo da Plataforma de Durban.

É interessante observar, contudo, a necessidade de soluções para eventuais limitações na capacidade institucional de análise quanto à presença potencial de desenvolvimento sustentável projeto a projeto. Esse tema foi, neste livro, trazido à baila no capítulo 8, quando o autor se debruçou acerca das incertezas que ainda se colocam sobre como garantir o desenvolvimento sustentável dos projetos de MDL. A natureza múltipla e interpessoal do que venha a configurar real desenvolvimento sustentável está sendo trabalhada nos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) e, quem sabe, a aliança com novos parâmetros poderia conferir novas racionalizações acerca de tão sinérgico requisito do MDL e, porventura, de novos mecanismos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS: LEGADO PARA A SOLIDEZ DO PROCESSO DE TCs

Sim, a experiência do MDL formou um legado. Muito longe de uma tentativa ingênuia de fazer prevalecer o MDL do Protocolo de Quioto (1997), nesta obra, buscou-se identificar qual o legado do MDL. Pelas discussões levantadas, rediscutidas neste último capítulo do livro, foram estudadas as capacidades originárias do MDL.

O setor de resíduos se mostra como um exemplo, contendo alguns elementos que levam a crer ter havido TC proporcionada pelo MDL no Brasil. Novas avaliações valeriam à pena para os outros setores, ficando por ora esta a contribuição dos autores.

Corrobora para essa visão a constatação do capítulo 9, referente à governança, segundo o qual houve a criação de relevante capacidade técnica no país para trabalhar com as questões relacionadas à mudança do clima. Fica assim demonstrado que o MDL apresenta aptidões próprias de fazer evoluir o gerenciamento global da mudança do clima.

Coube à publicação também frisar a obrigatoriedade de observância aos princípios, como ao princípio da responsabilidade comum, porém diferenciada (PRCD).³⁵

Ficaram destacados os avanços proporcionados na governança, na metodologia³⁶ e na implementação da UNFCCC. *Mutatis mutandis* a terminologia utilizada, ao comentar sobre melhorias na implementação do MDL, especificamente em relação a tempo de aprovação de metodologias,³⁷ a IETA, prognóstica ou intuitivamente, qualificou o MDL como transformativo. Ainda que não tenha sido em contexto do CIF, vale anotar:

novas tecnologias e atividades de projeto só podem ser aplicadas e realizadas sob o MDL se novas metodologias forem desenvolvidas e aprovadas. Infelizmente, o novo processo de aprovação de metodologias está criando um sério gargalo que está desnecessariamente atrasando ou desencorajando esses novos tipos de atividades de projeto. No momento, a aprovação de uma nova metodologia pode levar dois anos ou mais (...) e mais de um ano para metodologias que já receberam uma nota “B” do Painel de Metodologia.

35. Vale reforçar o entendimento: “do princípio do desenvolvimento sustentável decorre, na UNFCCC, um princípio usualmente imperante nas relações Norte-Sul (entre países situados ao norte da Linha do Equador, normalmente mais desenvolvidos que os do sul, e países localizados ao sul dessa linha, hemisfério no qual está situada uma grande parte dos países considerados subdesenvolvidos ou em desenvolvimento). Trata-se do princípio exceção do princípio da reciprocidade das obrigações entre as partes, o princípio da responsabilidade comum porém diferenciada, previsto nos artigos 3º, 1, e 3º, 2, da UNFCCC. Esse princípio afirma que as necessidades específicas e circunstâncias especiais das partes ‘países em desenvolvimento’ sejam consideradas, e que, tendo em vista a situação mais frágil destes últimos, a iniciativa de ações de combate à mudança do clima e seus efeitos advenham dos países desenvolvidos. Em consonância com o princípio do poluidor-pagador, prega que aquele que utiliza técnicas poluidoras (os países desenvolvidos) há mais tempo que os menos desenvolvidos, por uma questão de equidade, tem o dever de contribuir proporcionalmente à poluição que causou, arcando com a maior parte do ônus de mitigar os efeitos adversos da mudança do clima. Daí, a adoção do princípio da responsabilidade comum porém diferenciada, de acordo com o grau de poluição causado pelos países desenvolvidos. Trata-se da evolução da igualdade de tratamento para a equidade de tratamento entre aqueles que se apresentam, em termos de desenvolvimento industrial, em níveis diferentes no sistema econômico e financeiro internacional. O artigo 3º, 5, da UNFCCC afirma a cooperação para a promoção de um sistema econômico internacional favorável e aberto, conducente ao crescimento e ao desenvolvimento econômico sustentáveis de todas as partes, em especial partes ‘países em desenvolvimento’, para melhor enfrentarem as mudanças do clima. Dessa forma, o princípio da responsabilidade comum porém diferenciada, aliado ao princípio do desenvolvimento sustentável, torna-se basilar para uma verdadeira cooperação internacional, na qual os ‘mais fracos’ sejam auxiliados pelos ‘mais fortes’. Nesse sentido, os projetos de MDL – diga-se os projetos envolvendo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), passíveis de gerarem certificados de emissões reduzidas (CER) – viabilizam a cooperação internacional na medida em que, de um lado, parcela da obrigação de um país do anexo I da UNFCCC pode ser cumprida, e, de outro, haja um aumento de investimento nos países em desenvolvimento (medida macroeconômica), mediante entrada de capital externo e incremento dos internos destinados à causa ambiental, especialmente ao combate às mudanças climáticas. O reforço de medida macroeconômica, transportado às relações Norte-Sul entre países anexo I e países não anexo I, é complementado pelo reforço de medida microeconômica, como o investimento em mecanismos não financeiros (por exemplo, educação, conscientização e sensibilização sobre a questão de mudança do clima), que, aperfeiçoando o grau de conhecimento dessa problemática ambiental, repercute até em melhorias sob o aspecto econômico, posto que cria uma demanda por capacitação, cujo suprimento funciona como forma de cooperação interna e afasta a sobrevinda de ações antrópicas que provoquem a mudança do clima” (Frangetto e Gazani, 2002, p. 37-39).

36. É interessante notar que “as metodologias para cálculo dos níveis de emissão reduzida a partir de uma linha de base construída em certo cenário de referência são passíveis de uso por terceiros que não aqueles que as submeteram à aprovação, sem qualquer ônus – ao que se pode denominar socialização dos investimentos feitos em MDL, em prol da prevenção da sobrevinda de processo antidesenvolvimento sustentável – no caso, contra o fenômeno das mudanças climáticas” (Frangetto, 2005, p. 187). Outra nota representativa da experiência gerada por meio do desenvolvimento de uma metodologia são as repercussões para novas opções de reduções de emissões, conforme, a título de exemplo, discutido em Boneti (2007).

37. Para mais informações sobre o processo de proposição e revisão de metodologias, ver capítulo 3 desta publicação (nota dos organizadores).

Atrasos contínuos dessa magnitude farão com que os investidores e desenvolvedores se desencantem com o processo de MDL e resultem no não desenvolvimento de projetos de qualidade, com significativos benefícios para o desenvolvimento sustentável. Novas metodologias são os alicerces essenciais para o sucesso do MDL enquanto um mecanismo transformador (IETA, 2006, p. 17, tradução nossa).³⁸

Vê-se que aproveitar o conhecimento adquirido ao longo da implantação do MDL para novos mecanismos em formatação se justifica. Foram desenvolvidas inúmeras metodologias ao longo dos anos, as quais foram aplicadas aos mais diferentes setores de atividade. Construir novos mecanismos a partir desse conhecimento seria muito eficiente.

Foi distinguido o MDL puro daquele que se fez acontecer como MDL, porque concretizado, com as falhas – mas também lições – da prática. Mesmo que possa ter sido suscitado suposto mecanismo viciado – incapaz de gerar RCEs válidas –, o próprio MDL foi capaz de oferecer estrutura institucional em que hipóteses de validade fossem levantadas até serem devidamente solucionadas, salvando o mecanismo de eventuais erros ou interpretações equivocadas a seu respeito.

Neste livro, foi aberto (ou reaberto) espaço para uma análise da origem de temas emergentes em matéria de financiamento climático, para constatar que a tendência de mecanismos financeiros, a serem objeto de regulação no âmbito do Acordo de Paris, resulta da experiência de implementação do MDL.

Foram reputados ao MDL problemas que não eram necessariamente do MDL, mas eram, sim, erros de aplicação, de interpretação, de coerência. Até certo ponto, faltou fidelidade ao regime climático instituído pela UNFCCC e, sob uma visão sistêmica, faltou bom-senso ou racionalidade em uma série de episódios da implementação do MDL. Um erro emblemático, mais detectável com o passar dos anos de políticas climáticas, consistiu em tomar a implementação do MDL como forma de controlar as emissões, enquanto, em realidade, o sistema do Protocolo de Quioto estava montado na valorização das iniciativas de redução de emissões (as limitações dos países do anexo I foram baseadas na porcentagem de redução por parte dos países).

38. No original: "new technologies and project activities can only be applied and carried out under the CDM if new methodologies are developed and approved. Unfortunately, the new methodology approval process is creating a serious bottleneck that is needlessly delaying or discouraging these new types of project activities. At present, approval of a new methodology can take two years or longer (...) and more than one year for methodologies that have already received a 'B' grade from the Meth Panel. Continued delays of this magnitude will cause investors and developers to become disenchanted with the CDM process, and lead to quality projects, with significant sustainable development benefits, to go undeveloped. New methodologies are the essential building blocks for the success of the CDM as a transformative mechanism".

Na linguagem diária da prática, um hábito era referir-se ao MDL como concessão do direito de poluir.³⁹ No Brasil, poluição é crime, e um impacto negativo ambiental sempre suscita responsabilidade no âmbito da tutela relativa a ameaças ao ambiente, para que a soma de impactos ambientais não venha a provocar danos ambientais. Com isso, qualquer emissão precisa de um comportamento capaz de anulá-la, como se fosse um ato de contraemissão: seria a redução da emissão. No caso do Protocolo de Quioto, a Decisão 15/CP.17 procurou esclarecer que o protocolo não concedia ou autorizava qualquer direito de emissão.⁴⁰ O mercado, no entanto, parece ter se fragilizado com a falácia que se plantou na prática de os créditos de carbono serem gerados em função do direito de emitir.

Como visualizável nas análises feitas ao longo dos capítulos, muito destacadas pelos autores, foram reconhecidos como problemas aqueles aspectos relacionados como pontos fracos do MDL (quadro 1). São listados, a seguir, alguns aspectos de relevância entre os problemas trazidos à baila. Importante notar que os problemas de insegurança na implementação de projetos de MDL eram recorrentes; porém corrigíveis.

Tentou-se muito afastar do mecanismo a praga tóxica que o envenenou desde o momento em que começaram as “plantações”, diga-se a implementação de projetos. Vejam-se os efeitos da distorção em basear toda a ação pretendida de redução de emissões e de contribuição ao desenvolvimento sustentável na incapacidade ou no histórico inverso do comportamento poluidor: no lugar do mecanismo ser tido como a sanção premial ao cumprimento do mandamento da estabilização e de exercício do direito ao desenvolvimento sustentável, o fato de a linha de base ser calculada sobre o cenário de referência da desordem levou à consequência natural de considerar certo o errado (isto é, creditáveis projetos que provassem vir a melhorar o padrão de qualidade ambiental). O racional, juridicamente, seria ter-se lembrado que já é classificada como objetiva a responsabilidade por toda e qualquer emissão e, com isso, partiu-se do princípio de que a emissão leva à ameaça e ao dano ambiental (mudança do clima, no caso), mas a não emissão implica a prevenção

39. Vale relembrar uma crítica que se ouvia acerca do MDL: “alguns setores dos países em desenvolvimento passaram a criticá-lo sob a afirmativa de que ele desobedecia o princípio jurídico ambiental do poluidor-pagador, como se premiasse aquele que emite emissões e autorizasse as emissões” (Frangetto, 2009, p. 269.)

40. O protocolo apenas advertia quanto aos aspectos fundamentais. Afirmou Frangetto (2005, p. 187-188): “a geração do crédito de carbono nos moldes do Protocolo de Kyoto está entrando em uma perspectiva de maior certeza. Os riscos tendem a ser minimizados. Nesse aspecto, dois elementos são sobremaneira importantes. Primeiro, a eliminação da ótica de que, segundo o Protocolo de Kyoto, países pobres vendem crédito de poluição a países ricos (quando na verdade, além de poluir ser ilícito, a Decisão 15/CP.7 reconhece expressamente que ‘o Protocolo de Kyoto não criou ou conferiu às partes incluídas no anexo I qualquer direito, título ou permissão para qualquer tipo de emissão’). Segundo, a celebração de atos jurídicos de modo a conferir garantias de gestão de riscos da comercialização de créditos de carbono. Na hipótese de riscos de extrema onerosidade do contrato ser prevista a *hardship* e, no caso de impossibilidade de entrega de reduções certificadas de emissões (RCEs) prometidas, a programa de substituição por créditos advindos de projetos de MDL de mesmo nível daquele objeto de comercialização. As posturas aconselhadas são um meio de proporcionar o êxito das tratativas sobre o MDL e consequente efetividade do Protocolo de Kyoto”.

ao dano e a não incidência da ameaça, e aos atores de medidas de cumprimento estão destinados os direitos de creditação por sanções premiais.

Tentou-se que a adicionalidade fosse calculada sob a base lógica do ordenamento brasileiro, em que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e, ao mesmo tempo, têm o dever – especialmente o poder público e a coletividade – de defendê-lo e preservá-lo em favor das presentes e futuras gerações. Igualmente, tentou-se que a parcela da obrigação brasileira para com a estabilização, que é objetivo comum das partes da UNFCCC, fosse observada como premissa na concessão das autorizações procedimentais ao andamento próprio dos projetos no curso do ciclo dentro do Brasil e rumo ao Secretariado da convenção.

Ocorre, porém, que esses esforços exigiam um mexer nas bases de desvios – conscientes e inconscientes – de finalidade no processo de implementação do MDL. Fragmentado também o direito internacional formado pela influência dos países-partes, os raciocínios técnicos de desenvolvimento de projetos começaram a trazer crenças de que alguns modos de cálculo deveriam se tornar o método nos julgamentos das modalidades e procedimentos. E assim viraram. Na prática, foram atendidas as sub-regras, ao invés de observados os princípios e as regras do regime jurídico de mudança do clima.

Pode-se considerar que os princípios deveriam ter sido melhor aproveitados. Por exemplo, o princípio do desenvolvimento sustentável, cuja aplicação trouxe tantas dúvidas,⁴¹ poderia ter sido explorado a ponto de os desenvolvedores de projetos, em consonância com os decisores no decorrer do ciclo do MDL, terem valorizado a elevação, crescente ao longo do tempo, dos níveis de desenvolvimento sustentável – mesmo se apenas um dos itens de sustentabilidade (social, ecológico ou econômico) e em somente uma iniciativa (por exemplo, aumento do número de elementos de espécies na área de influência do projeto) fosse enfocado. No contexto dessa linha de raciocínio,

o desenvolvimento em termos ambientais, assim, pode tornar a classificação dos países, em termos ambientais, nova. Eles estariam classificados quanto ao desenvolvimento sustentável; todos os países, de algum modo, estariam com o perfil ideal de caminharem na busca do desenvolvimento sustentável, até chegarem ao estado de graça da verdadeira sustentabilidade, que seria o estado de sustentabilidade total, com o equilíbrio social, econômico e ecológico por toda a parte do globo. Este estado poderia ser ilustrado em projetos específicos de MDL, capazes de levar em consideração as diferenças entre os países e tornar um projeto de carbono, intrinsecamente promotor do desenvolvimento sustentável (Frangetto, 2007, p. 52).

41. Ver capítulo 8 desta publicação para uma análise crítica e detalhada acerca dos critérios e sua aplicação no contexto de verificação da contribuição ao desenvolvimento sustentável do país por projetos de MDL (nota dos organizadores).

Outro exemplo de alerta aconteceu na seara da definição da titularidade sobre os créditos, que até certo ponto é questão de autonomia da vontade. Caso polêmico aconteceu em 2007, quando o potencial de créditos gerados pelo Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) acabou por permear os interesses tanto da Eletrobrás quanto de usuários da energia de fonte alternativa, interessados em receberem respectivas parcelas sobre os créditos. De forma semelhante aconteceu o caso de aterros sanitários, em que o poder concedente e o concessionário de tratamento de resíduos acabaram por ter de chegar a um acordo em que cada parte receberia uma proporção sobre os créditos gerados. Até então, sequer o edital de licitação de instalação de usina termelétrica a partir do metano capturado decorrente do processo de decomposição do resíduo previa a questão da titularidade sobre os créditos, pois se respaldava apenas no ganho decorrente da fonte de energia a ser gerada, e não de acessórios como um crédito de carbono.

Pode-se concordar que tenham ocorrido enganos de interpretação das normas aplicáveis ao MDL, desacertos no mundo dos fatos, desvalorização do MDL nos países que decidiram não comprar RCE vinda do Brasil ou a compraram em menor quantidade do que seria desejável aos empreendedores do país que procuraram o instrumento financeiro de Quioto para realizar atividades redutoras de emissões e contribuir à redução das desigualdades.⁴²

Ontologicamente, no *dever-ser*, o MDL tem que ser por natureza perfeito; na prática, no *ser*, a experiência do MDL mostrou que sua implementação, mesmo nas situações de inseguranças ou falhas de aplicação, pode ser norteada para a essência do MDL, para tudo dar certo.

A estrutura institucional em que o MDL se constitui, dentro do quadro da convenção e do arcabouço regulatório desde o âmbito internacional até o nacional, tem razão de ser na medida em que trabalhe em proveito do MDL e por isso está dotada de ferramentas e foros, os quais, desenvolvidos, teriam a aptidão de corrigir os erros e equívocos, salvando o mecanismo de qualquer crítica negativa.

O MDL permanece, apesar das críticas, das restrições impostas pelo mercado de emissões para sua comercialização e dos entraves nas negociações internacionais. Em uma avaliação *ex post*, a partir das contribuições dos capítulos desta obra, sugere-se que as contingências identificadas podem ser superadas. A recomendação final é de que as experiências de implementação do mecanismo

42. Afirrou-se, em 2001: "Para efeitos de obrigações específicas, a responsabilidade torna-se proporcional ao grau de desenvolvimento. O § 7º do art. 4º da convenção é explícito nesse sentido, afirmando que a medida na qual as partes países em desenvolvimento guitarão efetivamente os compromissos assumidos dependerá da execução eficaz, por parte das partes países desenvolvidos, de seus programas relativos a fornecimento de recursos financeiros e transferências de tecnologias; bem como, levará plenamente em conta o fato de que o desenvolvimento econômico e social e a erradicação da pobreza são as prioridades primordiais e absolutas das partes países em desenvolvimento" (Frangetto e Calasans, 2001, p. 405).

e de seus projetos no Brasil sirvam de fator motivador para o aperfeiçoamento dos mercados internos e de novos mecanismos, no âmbito da governança multilateral. Como visto no capítulo 15, as possibilidades estão sendo estudadas no projeto Partnership for Market Readiness (PMR) Brasil. Também a ampliação da participação brasileira em iniciativas internacionais – por exemplo, no CORSIA, tratado no capítulo 1 – pode se beneficiar das lições aprendidas. O MDL, por sua vez, resolvendo-se os erros do passado, poderá voltar a funcionar como se espera, garantindo assim que as almejadas TCs sejam de fato perenes.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, M.; MUSTAFA, B.; SHUKLA, P. *et al.* **Global warming of 1.5 °C**: an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5 °C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. Incheon: IPCC, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2y7hz9b>>. Acesso em: 15 out 2018.
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Estimativas anuais de emissões de gases de efeito estufa no Brasil**. 4. ed. Brasília: MCTIC, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2uGzGjN>>. Acesso em: 29 out. 2018.
- BONETI, H. J. **Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) como potencial de geração de créditos de carbono decorrentes de projetos de transporte metroferroviário**: avaliação e aplicabilidade de metodologias empregadas em projetos de transporte rápido por ônibus. 2007. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2007.
- DICKMAN, J. CIF Evaluation and learning: what are we learning about the big issues in climate finance? **CIF Blogs**, Oct. 2018. Disponível em: <<https://goo.gl/MpVHJF>>.
- FRANGETTO, F. W. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – direito ao futuro. In: BATISTA, E.; CAVALCANTI, R. B.; FUJIHARA, M. A. **Caminhos da sustentabilidade no Brasil**. São Paulo: Terra das Artes, 2005.
- _____. O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo sob o olhar do direito ambiental. In: KLINK, C. (Org.). **Quanto mais quente, melhor?** Desafiando a sociedade civil a entender as mudanças climáticas. São Paulo: Peirópolis; Brasília: IEB, 2007.
- _____. MDL (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo), uma espécie em extinção: necessidade de seu fortalecimento, ou um último grito de respeito ao tratado. In: BRAGA FILHO, E. O. *et al.* (Coords.). **Advocacia ambiental**: segurança jurídica para empreender. Rio de Janeiro: Lumen Juris Editora, 2009.

FRANGETTO, F. W.; CALASANS, J. T. Efeito estufa: Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre as Mudanças Climáticas e Protocolo de Quioto. In: BEN-JAMIN, A. H.; SÍCOLI, J. C. (Coords.). **O futuro do controle da poluição e da implementação ambiental**. São Paulo: Imesp, 2001.

FRANGETTO, F. W.; GAZANI, F. R. **Viabilização jurídica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil**: o Protocolo de Kyoto e a cooperação internacional. São Paulo: Peirópolis; Brasília: IIEB, 2002.

FREESTONE, D.; STRECK, C. The challenges of implementing the Kyoto mechanism. **Environmental Liability**, Oxon, v. 15, n. 2, p. 47-55, 2007.

FRONDIZI, M. R. (Coord.). **O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**: guia de orientação 2009. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2009. 131 p. Disponível em: <<https://bit.ly/2DONkbw>>. Acesso em: 22 out. 2018.

GEF – GLOBAL ENVIRONMENT FACILITY. **Review of GEF support for transformational change**. Washington: GEF, May 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2BhC456>>. Acesso em: 30 out. 2018.

GOLDEMBERG, J. Prefácio. In: MANFRINATO, W. (Coord.). Áreas de preservação permanente e reserva legal no contexto da mitigação de mudanças climáticas: mudanças climáticas, o Código Florestal, o Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Rio de Janeiro; Piracicaba: The Nature Conservancy; Plant Planejamento e Ambiente Ltda., 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/k9hu3k>>.

IETA – INTERNATIONAL EMISSIONS TRADING ASSOCIATION. IETA Position on the CDM for COP/MOP2. In: _____. **2006 State of the CDM**. [s.l.]: IETA, 2006.

MANFRINATO, W. (Coord.). Áreas de preservação permanente e reserva legal no contexto da mitigação de mudanças climáticas: mudanças climáticas, o Código Florestal, o Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Rio de Janeiro; Piracicaba: The Nature Conservancy; Plant Planejamento e Ambiente Ltda., 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/k9hu3k>>.

MEIRA FILHO, G.; FRANGETTO, F. W. Mudança do clima e acordos internacionais. In: CGEE – CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Manual de capacitação**: mudança climática e projetos de mecanismos de desenvolvimento limpo. Brasília: CGEE, 2010.

MOTTA, R. S. **Economia ambiental**. São Paulo: FGV, 2006.

UNFCCC – UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. **Report of the Conference of the Parties on its seventh session, held at Marrakesh from 29 October to 10 November 2001**. UNFCCC, Jan. 2002. Disponível em: <<https://bit.ly/2zljjw6>>. Acesso em: 1º nov. 2018.

_____. **Biennial submissions from developed country parties on their updated strategies and approaches for scaling up climate finance from 2014 to 2020.** Bonn: UNFCCC, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/2Qawycl>>.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Capacity development for the Clean Development Mechanism (CD4CDM)** – overview of the CDM pipeline. UNEP, 2018. Disponível em: <<https://bit.ly/2DzUJuF>>. Acesso em: 22 out. 2018.

VIOLA, E.; FRANCHINI, M.; RIBEIRO, T. L. **Sistema internacional de hegemonia conservadora:** governança global e democracia na era da crise climática. São Paulo; Brasília: Annablume; IRel/UnB, 2013.

NOTAS BIOGRÁFICAS

ORGANIZADORES

Gustavo Luedemann

Graduado em ciências biológicas pela Universidade de Brasília (UnB), instituição pela qual também obteve título de mestre em ecologia. Na Universidade Técnica de Munique (TUM), Alemanha, fez doutorado em ecofisiologia vegetal, pendendo a defesa da tese. Ingressou como pesquisador no Ipea em 2009, quando assumiu a Coordenação de Estudos em Sustentabilidade Ambiental (Cosam), da qual já era substituto eventual do coordenador, de julho de 2011 a janeiro de 2013. Foi cedido ao, então, Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), onde atuou como coordenador-geral de Mudanças Globais do Clima, de janeiro de 2013 a setembro de 2014, tendo acumulado as funções de secretário executivo da Comissão Interministerial sobre Mudança Global do Clima, representante do MCTI no Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e diretor nacional de projetos de cooperação internacional, como o da III Comunicação Nacional à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC) e o projeto GEF Mitigation Options (Opções de Mitigação de Emissões de Gases de Efeito de Estufa em Setores-Chave do Brasil). Licenciado do Ipea desde outubro de 2017, é atualmente diretor da GHG Asset Assessoria Ambiental e coordenador da sub-rede de políticas públicas da Rede Clima.

Flavia Witkowski Frangetto

Advogada, mestra e doutora em direito das relações sociais: direitos difusos e coletivos (direito ambiental) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e especialista em direito ambiental pela Université Jean Moulin Lyon III, França. Em 2002, publicou a obra *Viabilização jurídica do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil: o Protocolo de Kyoto e a cooperação internacional* (Editora Peirópolis), com apoio do, à época, Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e patrocínio da Embaixada do Reino dos Países Baixos no Brasil. Foi *visiting research fellow* do Oxford Institute For Energy Studies (OIES) e *policy fellow* da Smith School of Enterprise and the Environment (SSEE), da University of Oxford. É consultora da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, na área de clima. É correspondente científica da Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação (United Nations Convention to Combat Desertification – UNCCD) e, desde 2007, tem atuado como consultora da Organização das Nações Unidas (ONU); inicialmente, para a United Nations Foundation (UNF) – em futuro regime da mudança do clima – e, depois, ao Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (UNDP) e ao

Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (United Nations Environment Programme – UNEP), tendo sido *project manager* do projeto GEF Mitigation Options (Opções de Mitigação de Emissões de Gases de Efeito de Estufa). Atuou, de 2016 a 2017, como pesquisadora da sub-rede de políticas públicas da Rede Clima no Ipea, instituição na qual permanece como pesquisadora, atualmente no âmbito do projeto Mudanças Climáticas: apoio ao ponto focal técnico do Brasil à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

Ana Paula Beber Veiga

Graduada em engenharia florestal pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e em gestão ambiental pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades, ambas da Universidade de São Paulo (USP), mestra em energia pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente vinculado à mesma instituição. Atuou como desenvolvedora de projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Límpo (MDL) entre 2006 e 2015. Atualmente, é assistente de pesquisa do Ipea, onde contribui com as pesquisas relacionadas à mudança do clima.

DEMAIS AUTORES

Adriano Santiago de Oliveira

Engenheiro químico formado na Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro (EQ/UFRJ) com mestrado em planejamento energético – ênfase em planejamento ambiental – pelo Programa de Planejamento Energético do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia (Coppe) da UFRJ. É analista ambiental do Ministério do Meio Ambiente (MMA) desde 2005. De fevereiro de 2009 a maio de 2011, foi solicitado pelo Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) para ser o coordenador-geral substituto de Mudanças Globais do Clima daquele ministério. É o representante titular do MMA na Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC). Atua também como integrante da delegação brasileira nas conferências das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Atualmente, é diretor do Departamento de Monitoramento, Apoio e Fomento em ações sobre Mudança do Clima da Secretaria de Mudança do Clima e Florestas do MMA.

José Domingos Gonzalez Miguez

Engenheiro eletrônico formado pelo Instituto Militar de Engenharia (IME), em 1977, e economista formado pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), em 1981. Pós-graduado em engenharia eletrônica pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ), com especialização em planejamento do

ciclo do combustível nuclear pelo Centro de Pesquisa Nuclear de Saclay, França, e especialização em modelos de planejamento da oferta de energia pelo Centro de Pesquisas Nucleares de Jülich, Alemanha. Mestre em pesquisa operacional pelo IME, em 1982. Atualmente, é diretor de políticas em mudança do clima da Secretaria Nacional de Mudanças Climáticas e Florestas do Ministério do Meio Ambiente (MMA). Foi coautor da proposta brasileira para Quioto, em 1997, que resultou na criação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (art. 12 do Protocolo de Quioto) e, mais recentemente, contribuiu com a elaboração da pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC) para o Acordo de Paris, além de participar da elaboração do art. 6 do Acordo de Paris, que resultou no Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável (MDS).

Tulio César Mouthé de Alvim Andrade

Diplomata de carreira, formado em direito pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), também foi membro da equipe negociadora do Brasil junto à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), entre 2011 e 2017, e à Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+20). Serviu na Embaixada do Brasil em Londres, de 2014 a 2018, e, atualmente, está baseado na Embaixada do Brasil em Tóquio.

Sonia Regina Bittencourt

Engenheira agrônoma, mestre e doutora em agronomia pela Universidade Estadual Paulista (Unesp). Analista em ciência e tecnologia do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) desde agosto de 2002. Foi membro da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) e representante do ministério nas reuniões das Partes do Protocolo de Cartagena sobre biossegurança e do Global Environmental Facility (GEF). Desde 2010, atua na Coordenação-Geral do Clima do MCTIC, especialmente com a implementação e a operacionalização no Brasil do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) e do mecanismo de tecnologia da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC). Atualmente, é secretária executiva da Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC).

Susanna Erica Busch

Bióloga pela Universidade de São Paulo (USP), mestra em psicobiologia pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), especialista em gestão ambiental e doutora em saúde ambiental pela Faculdade de Saúde Pública (FSP/USP). De maio de 2008 a fevereiro de 2013, trabalhou como executivo público da Secretaria de Meio Ambiente (SMA) do estado de São Paulo nas áreas de educação ambiental e planejamento ambiental. De março de 2013 a dezembro de 2017, atuou como

tecnologista da Coordenação-Geral do Clima do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (CGCL/MCTIC), trabalhando com a implementação e a operacionalização no Brasil do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Atualmente é tecnologista do Centro de Química e Meio Ambiente do Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (CQMA/IPEN).

Marcio Rojas

Biólogo, mestre em biologia molecular, especialista e doutor em bioética pela Universidade de Brasília (UnB). Analista em ciência e tecnologia do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) desde agosto de 2003, onde é coordenador-geral do Clima desde 2014, tendo sido integrante da Comissão de Ética (2007-2010 e 2013-2016). É também colaborador da UnB, com atuação na Cátedra Unesco de Bioética e no Programa de Pós-Graduação em Bioética, tendo sido membro da diretoria da Sociedade Brasileira de Bioética (SBB) na gestão de 2011-2013.

Gustavo Barbosa Mozzer

Graduado em ciências biológicas pela Universidade de Brasília (UnB), instituição pela qual também obteve o título de mestre em ecologia. Doutor em sociedade e meio ambiente pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp). Trabalha como pesquisador na Secretaria de Inteligência e Relações Estratégicas da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), onde desenvolve atividades-chave relacionadas à concepção e à visão de longo prazo da política nacional brasileira de mudanças climáticas para o setor agrícola em consonância com o processo de negociação internacional, particularmente no âmbito multilateral. Sob a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), atua como revisor de inventários de países anexo I e membro da Equipe de Registro e Emissão (RIT), responsável por analisar projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para o Conselho Executivo. Adicionalmente, atua como o principal negociador brasileiro para questões relacionadas à agricultura, reportando-se ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), bem como ao Ministério das Relações Exteriores (MRE). Particularmente sobre o MDL, além da posição como membro do RIT, também trabalhou durante seis anos como especialista em projetos MDL na Autoridade Nacional Designada sediada no Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Telecomunicações (AND/MCTIC).

Giampaolo Queiroz Pellegrino

Graduado em engenharia florestal pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP), em 1991, e mestre em agronomia e física do ambiente agrícola, em 1995, pela mesma instituição. Paralelamente, entre 1988 e 1989, especializou-se em energia nuclear na agricultura

e em hidrologia isotópica e ciclagem do carbono no Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA) da USP. Trabalhou de 1993 até 2000 como pesquisador concursado no Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura da Universidade Estadual de Campinas (Cepagri/Unicamp). Em 2001, obteve seu doutorado em engenharia agrícola e água e solo também pela Unicamp. Buscando obter experiência no setor privado, desligou-se em 2001 da Unicamp e passou a trabalhar na Fundação Atech – Tecnologias Críticas, representando a empresa em cooperação com a Universidade da Califórnia e o Lawrence Berkeley Laboratory, onde realizou seu pós-doutorado em modelagem hidrológica. Atuou como consultor em agrometeorologia e planejamento ambiental entre 2005 e 2006, em empresas públicas e privadas no eixo Campinas-São Paulo, com destaque para o Instituto de Botânica de São Paulo, a Atech, a Unicamp e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa). No final de 2006, buscando integrar a experiência acadêmica/científica à corporativa, ingressou na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, na unidade Embrapa Informática Agropecuária, em Campinas (SP), como pesquisador em mudanças climáticas na agricultura, onde vem atuando como coordenador de Projetos e Planos de Ação de Envergadura Nacional (2009-2015), presidente do Comitê Gestor do Portfólio de Projetos Embrapa em Mudanças Climáticas na Agricultura, de 2012 à atualidade (2018), e chefe adjunto de pesquisa e desenvolvimento (2015-2018). Atua em pesquisas sobre mudanças climáticas e agricultura, com foco em modelagem agroambiental, análise de vulnerabilidade, sistemas de monitoramento de risco e adaptação às mudanças climáticas, procurando contribuir para a implantação das metas priorizadas para a agricultura no Plano Nacional de Adaptação.

Adelino Ricardo J. Esparta

Diretor técnico e sócio fundador da Ecopart Assessoria Ltda. (empresa com o nome comercial EQAO) e, desde janeiro de 2016, pesquisador do Centro de Pesquisa para Inovação em Gás Natural (Research Centre for Gas Innovation – RCGI) da Universidade de São Paulo (USP). Engenheiro químico e mestre em engenharia pela Escola Politécnica da USP e doutor em energia pelo Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia da mesma universidade. Na EQAO, além de coordenar o corpo técnico, é responsável pela avaliação de investimentos em energia renovável e eficiência energética e pela análise dos aspectos técnicos e políticos da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC). No RCGI, trabalha com a modelagem do setor de energia no estado de São Paulo e no Brasil, além de desenvolver cenários e propor políticas de limitação de emissões de gases de efeito estufa no médio e longo prazo. Também é membro do Painel de Acreditação e revisor do Painel de Metodologias do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) da UNFCCC. Sua experiência prévia está relacionada à pesquisa e ao

desenvolvimento em modelagem, simulação, otimização e controle de processos na USP e na Universidade de Stuttgart, Alemanha.

Karen M. Nagai

Graduada em gestão ambiental pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo (EACH/USP) e pós-graduada em geração distribuída, energia renovável e eficiência energética pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (Poli/USP). Atualmente, está cursando engenharia civil na Universidade Anhembi Morumbi. Sua experiência profissional teve início na Ecopart Assessoria Ltda. (empresa com o nome comercial EQAO), em 2003. Na EQAO, participa do processo de análise técnica e desenvolvimento dos projetos com potencial geração de crédito de carbono, em especial os que envolvem energias renováveis. Além disso, atua na elaboração de inventários de gases do efeito estufa baseados nos critérios do GHG Protocol e ISO 14.064/14.065 e na realização de cursos de capacitação para a elaboração desses inventários. Atua também na elaboração de relatórios sobre mudanças climáticas e para atendimento aos critérios da Comissão Mundial de Barragens.

João Wagner Alves

Engenheiro mecânico pela Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá da Universidade Estadual Paulista (FEG/Unesp), em 1999, mestre em energia pelo Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo (IEE/USP), em 2000, e doutor em ciências por essa mesma instituição, em 2017. De 1992 a 2018, foi engenheiro da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB). A partir de 2018, tornou-se engenheiro da Petrobras. Foi coautor dos métodos de inventário sobre estimativa de emissão de gás de efeito estufa pelo gerenciamento de resíduo sólido do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), em 2000 e 2006, e das estimativas nacionais de emissão de gás de efeito estufa pela gestão de resíduo das três primeiras comunicações nacionais do Brasil. Também foi coordenador técnico e coautor do primeiro inventário de emissão de gás de efeito estufa do estado de São Paulo, em 2010, e membro do Emission Factor Database (EFDB) do IPCC, de 2017 a 2020.

Adnei Melges de Andrade

Físico graduado pela Universidade de São Paulo (USP), em 1968, e doutor em engenharia elétrica pela Escola Politécnica da USP, em 1989. É professor titular do Instituto de Energia e Ambiente (IEE) da USP desde 2006, universidade na qual exerceu as funções de vice-diretor do IEE, de 2007 a 2010, e vice-reitor executivo de Relações Internacionais, de 2010 a 2013.

Fábio Marques

Bacharel em relações internacionais pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas) e mestre em *development studies* pela London School of Economics and Political Science. Possui Master of Business Administration (MBA) executivo em finanças pelo Instituto Brasileiro de Mercado de Capitais (Ibmec). Atua na área de mudança do clima e sustentabilidade há mais de dezoito anos. Atualmente, é o diretor da Plantar Carbon Ltda., empresa de consultoria do Grupo Plantar na área de mudança do clima. Desde a fundação da empresa, gerenciou o primeiro projeto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) concebido no Brasil, em parceria com os fundos Protótipo de Carbono e Biocarbono do Banco Mundial, incluindo o desenvolvimento das primeiras metodologias. Atuou também em outros projetos de MDL e tem desenvolvido diversas atividades de consultoria na área para organizações de vários segmentos. Há quinze anos, acompanha ininterruptamente as negociações multilaterais, no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), e as políticas nacionais relacionadas ao tema. Já serviu como revisor especialista do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima para o V Relatório de Avaliação e o Relatório Especial sobre Energia Renovável. Integrou diversos conselhos, tais como o Comitê Gestor do Fundo Clima (Ministério do Meio Ambiente/Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), a Comissão Técnica do Plano Indústria de Mitigação e Adaptação (CTPin), do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, e o Conselho de Política Ambiental de Minas Gerais, e lecionou em cursos de pós-graduação.

Mauro Meirelles de Oliveira Santos

Engenheiro eletrônico pelo Instituto Militar de Engenharia (IME), pós-graduado em administração da produção pela Fundação Getulio Vargas de São Paulo (FGV-SP) e em gestão ambiental pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e mestre em engenharia urbana e ambiental pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). De 2000 a 2018, participante da equipe responsável pelo Inventário Brasileiro de Gases de Efeito Estufa; especialista em Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL); revisor-líder dos inventários de emissões de gases de efeito estufa dos países anexo I da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (UNFCCC) e especialista para o setor industrial.

Henrique de A. Pereira

Mestre em meio ambiente e desenvolvimento pela London School of Economics and Political Science (LSE) e pós-graduado em tecnologia ambiental pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). É sócio-diretor da WayCarbon. Desenvolve

estudos nas áreas de políticas públicas e estratégias empresariais, com ênfase em meio ambiente e desenvolvimento econômico, sustentabilidade e mudança do clima.

Ernesto Cavasin Neto

Engenheiro mecânico pela Universidade Mackenzie e administrador de empresas pela SEB, com especialização em energia eólica pelo Institute of Solar Energy Technologies (Iset) em Kassel, na Alemanha, e Master of Business Administration (MBA) em macroeconomia pelo Instituto Europeu de Administração de Empresas (Insead). Foi presidente da Associação Brasileira das Empresas do Mercado de Carbono (ABEMC) de 2008 a 2015, atuou por dez anos no mercado de carbono, estruturando projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), desenvolvendo estratégias corporativas para grandes empresas no Brasil e em diversos países, como Colômbia, Bolívia, Argentina, Moçambique, entre outros. Participou ativamente das conferências das Partes das Nações Unidas de 2004 a 2013. Autor do livro *Toneladas sobre os Ombros*, foi coidealizador e responsável técnico dos prêmios: Época de Mudanças Climáticas; Empresa Verde do Ano; e Carro Verde do Ano, vinculados a publicações da Editora Globo. Foi colunista de publicações, como Revista Brasil Sempre e Revista Bioma, e de portais de internet, como Terra e IG.

Pedro Sirgado

Licenciado em engenharia do ambiente pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, possui Master of Business Administration (MBA) pela Universidade Católica Portuguesa. Gestor executivo de meio ambiente e sustentabilidade na EDP Energias do Brasil, iniciou a sua carreira como adjunto do diretor-geral do Ambiente do governo de Portugal e aderiu ao setor elétrico, em 2005, quando ingressou na Companhia Portuguesa de Produção de Eletricidade na área de meio ambiente. Passou depois para a EDP Produção, onde desempenhou funções nas áreas de Desenvolvimento de Negócio e Organização e Processos. Foi superintendente de Meio Ambiente da EDP Energies, gestor executivo de Sustentabilidade da EDP Energias do Brasil e diretor executivo do Instituto EDP.

Maria Bernadete Gomes Pereira Sarmiento Gutierrez

Graduada em engenharia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em 1982. Tornou-se mestra em economia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), em 1986, mestra em Master of Philosophy pela University of Cambridge, em 1987, mestra em economia pela The London School of Economics, em 1988, e doutora em economia pela University College London, em 1991. É pesquisadora do Ipea desde 1996, tendo sido professora adjunta no Departamento de Economia da Universidade Federal Fluminense (SEM/UFF) no período 1994-2009.

Habib Jorge Fraxe Neto

Bacharel em ciências biológicas e mestre em biologia animal pela Universidade de Brasília (UnB). Trabalhou como analista pericial em biologia do Ministério Público Federal e como técnico de planejamento e pesquisa em sustentabilidade ambiental do Ipea. Atualmente, é consultor legislativo (área de meio ambiente) do Senado Federal.

Hipólito Gadelha Remígio

Bacharel em ciências contábeis pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e em direito pela Universidade de Brasília (UnB), mestre em contabilidade também pela UnB. Foi professor de perícia e auditoria da UnB. Atualmente, é consultor de orçamentos e fiscalização do Senado Federal, além de perito contábil da Justiça Federal.

Philipp Hauser

Mestre em química pela Universidade de Freiburg, Alemanha, e em administração de empresas pelo Instituto de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppead/UFRJ). Durante dez anos, foi vice-presidente de transição energética da Engie e tem desenhado e implementado diversos modelos de negócios inovadores nas áreas de mudanças climáticas, de conservação de biodiversidade e de desenvolvimento sustentável. Suas experiências incluem o desenvolvimento de projetos de mitigação de gases de efeito estufa com o uso de diversos instrumentos econômicos, como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), estruturas de financiamentos inovadoras e de Green Bonds, bem como o diálogo com as partes interessadas no entorno dos empreendimentos. Recentemente, assumiu a posição de associado sênior da Agora Energiewende, um centro de pesquisa que promove políticas e soluções sustentáveis da transição energética, onde coordena as atividades na América Latina.

Rafael Tonelli Fonseca

Graduando em engenharia química pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Iniciou sua atividade profissional, em 2014, no Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD), onde trabalhou em uma iniciação científica sobre a dispersão de radionuclídeos em sedimentos e a sua dinâmica na região do Saco de Piraquara de Fora, nas usinas de Angra 1 e 2. Em 2015, transferiu-se para as Indústrias Nucleares do Brasil (INB), onde atuou como estagiário na área de licenciamento ambiental e nuclear junto à Diretoria de Recursos Minerais, auxiliando na revisão técnica de relatórios. Atualmente, é estagiário no setor de Estratégia Climática e Mercados de Carbono da Engie, onde atua em tópicos relacionados à política climática brasileira e mundial. Possui experiência com: registro de projetos de energia renovável no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), estabelecido

pela Organização das Nações Unidas (ONU); certificados de energia renovável; Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS); e financiamento de projetos através de Green Bonds.

Ronaldo Seroa da Motta

Doutor em economia pela University College London. Professor de economia e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (PPGCE/UERJ). Ex-coordenador de Estudos Ambientais no Ipea/Rio de Janeiro e ex-diretor do Ministério do Meio Ambiente (MMA) do Brasil. Foi *lead author* (AR3) e *review editor* (AR5) do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da Organização das Nações Unidas (IPCC/ONU). Possui vários livros e artigos científicos publicados, incluindo Economia Ambiental pela Editora FGV, Rio de Janeiro.

Aloísio Lopes Pereira de Melo

Graduado em engenharia agronômica pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP) e mestre em desenvolvimento e agricultura pelo Centro de Pós-Graduação em Desenvolvimento, Sociedade e Agricultura da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CPDA/UFRRJ). É integrante da carreira de especialista em políticas públicas e gestão governamental (EPPGG) desde 2002, com atuação na área de economia do meio ambiente e da mudança do clima na Secretaria de Política Econômica do Ministério da Fazenda desde 2007.

Beatriz Soares da Silva

Graduada em ciências econômicas pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), mestra em economia pela Universidade de São Paulo (USP) e doutoranda em desenvolvimento sustentável pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília (CDS/UnB). Integrante da carreira de especialista em políticas públicas e gestão governamental (EPPGG) desde 2002, tem atuado na área de economia da mudança do clima desde 2009, com passagem pelas secretarias de Acompanhamento Econômico e de Política Econômica do Ministério da Fazenda.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

Assessoria de Imprensa e Comunicação

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Everson da Silva Moura

Leonardo Moreira Vallejo

Revisão

Ana Clara Escórcio Xavier

Camilla de Miranda Mariath Gomes

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Luiz Gustavo Campos de Araújo Souza

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Reginaldo da Silva Domingos

Alice Souza Lopes (estagiária)

Amanda Ramos Marques (estagiária)

Isabela Monteiro de Oliveira (estagiária)

Isabella Silva Queiroz da Cunha (estagiária)

Lauane Campos Souza (estagiária)

Lynda Luanne Almeida Duarte (estagiária)

Polyanne Alves do Santos (estagiária)

Editoração

Aeromilson Trajano de Mesquita

Bernar José Vieira

Cristiano Ferreira de Araújo

Danilo Leite de Macedo Tavares

Herillyson da Silva Souza

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

Capa

Herillyson da Silva Souza

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo

70076-900 – Brasília – DF

Tel.: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: livraria@ipea.gov.br

Composto em adobe garamond pro 11/13,2 (texto)
Frutiger 67 bold condensed (títulos, gráficos e tabelas)
Brasília-DF

Missão do Ipea

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.

ISBN 978-85-7811-343-8



9 788578 113438 >