

PROJETOS DE ENERGIA RENOVÁVEL NO ÂMBITO DO MDL – PERFIL DOS PROJETOS LOCALIZADOS NO RS

RENEWABLE ENERGY PROJECTS UNDER THE CDM – PROFILE PROJECTS LOCATED IN RS

Recebido 05-12-2013

Aceito 20-04-2014

Alice de Moraes Falleiro¹
Maria do Carmo Cauduro Gastaldini²
José Célio Silveira Andrade³

RESUMO

Há 13 anos entrava em vigor o acordo climático global denominado Protocolo de Quioto, como uma tentativa de frear as emissões de gases do efeito estufa (GEE) a partir de três mecanismos de flexibilização, como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), único aplicado aos países em desenvolvimento. O Brasil está entre os países com maior número de projetos de MDL registrados durante o primeiro período do acordo, e o Rio Grande do Sul apresenta o maior número de projetos aptos a comercializar créditos de carbono do país. Tendo isso em vista, este artigo tem por objetivo mapear e realizar um perfil prévio dos projetos de energia renováveis, desenvolvidos conforme a ferramenta metodológica ACM 0002 “Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources”, localizados no Rio Grande do Sul (RS), comparando-os com os demais projetos desse tipo no Brasil. Para isso, foram realizadas pesquisas em artigos e livros e buscas nos sites da *United Nations Framework Convention Climate Changes* (UNFCCC) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MTCI), entidades responsáveis pelo registro e pela aprovação dos projetos, respectivamente. Os projetos localizados no RS são de larga escala e apresentam período de venda de crédito renovável, seguindo o perfil desse segmento no país.

Palavras-chave: Mecanismos de Desenvolvimento Limpo; Energia Renovável; Mercado de crédito de carbono; Rio Grande do Sul.

1 Possui graduação em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS. Atualmente é mestranda em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: alifalleiro@hotmail.com

2 Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, mestrado e doutorado em Engenharia Civil pela Universidade de São Paulo - USP. Atualmente é professor da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. E-mail: mcarmocg@gmail.com

3 Possui graduação e mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia - UFBA, doutorado em Administração pela Universidade Federal da Bahia - UFBA e pós-doutorado em Ciências Políticas e Relações Internacionais pela Université Laval. Atualmente é professor da Universidade Federal da Bahia - UFBA. Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: celiosa@ufba.br

ABSTRACT

13 years ago came into effect global climate agreement called the Kyoto Protocol, as an attempt to curb emissions of greenhouse gases (GHG) from three flexibility mechanisms, including the Clean Development Mechanism (CDM), single applied to developing countries. Brazil is among the countries with the highest number of CDM projects registered during the first period of the agreement. The Rio Grande do Sul has the highest number of projects able to trade carbon credits in the country. Within this context, this paper aims to map and conduct a preliminary profile of renewable energy projects, developed as a methodological tool ACM 0002 "Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources", located in Rio Grande do Sul comparing them with the data of this segment in Brazil. For this, research was carried out in articles, books, bibliographies and search sites in the United Nations Framework Convention Climate Changes (UNFCCC) and the Ministry of Science, Technology and Innovation (MTCI), entities responsible for the registration and approval of projects, respectively. The projects are located in RS and present large-scale selling period renewable credit following the profile of this segment in the country.

Keywords: Clean Development Mechanism; Renewable energy; Carbon credit market; Rio Grande do Sul.

1 INTRODUÇÃO

Aos esforços para frear as mudanças climáticas, somam-se os projetos de energia a partir de fontes renováveis que contribuem para não emissão dos gases de efeito estufa (GEE), apontados como os principais gases causadores do aquecimento global. Ao desenvolver esses projetos, os países tornam-se menos dependentes de fontes não renováveis, como petróleo e carvão.

Diante da preocupação crescente com os possíveis efeitos das mudanças climáticas, em 12 de fevereiro de 2005, entrou em vigor o acordo climático denominado Protocolo de Quioto. Nele foram criados três mecanismos para reduzir as emissões de GEE dos países desenvolvidos signatários desse acordo, em 5,2%, tendo como base as emissões de 1990, entre 2008 e 2012. Dentre esses mecanismos, está o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), único mecanismo em que os países em desenvolvimento, como o Brasil, podem ajudar os países signatários do acordo a reduzir suas emissões a partir da venda de créditos de carbono com, por exemplo, projetos de energia renovável. Dessa forma, os países em desenvolvimento sediam projetos que geram Certificados de Emissões Reduzidas (CER) e vendem seus créditos de carbono para os países que necessitam reduzir as suas emissões de GEE.

O Brasil, segundo o *site* da *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC, 2013), está entre os países em desenvolvimento com maior número de projetos de MDL registrados, ocupando a quarta posição entre os países com maior quantidade de projetos desse tipo. No primeiro período do compromisso (2008-2012), foram registrados pela UNFCCC 171 projetos de energia renovável localizados no Brasil, aptos a comercializar créditos de carbono. Destes, 85 (49,7%) projetos foram desenvolvidos de acordo com a metodologia ACM 0002.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo realizar o perfil prévio dos projetos de energia renovável localizados no Rio Grande do Sul (RS), registrados na UNFCCC de acordo com a ferramenta metodológica ACM 0002 até dezembro de 2012, período em que se encerrou o primeiro período do Protocolo de Quioto. Esses projetos foram identificados, mapeados e analisados para a realização e consolidação do presente perfil.

2 DESENVOLVIMENTO

Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2013), o setor de energia no Brasil é baseado no uso de fontes renováveis. Em 14 de junho de 2013, as usinas hidrelétricas respondiam por 64,77% da geração de energia elétrica do país, as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) por 3,59% e a energia eólica por 1,69%. Assim, as energias renováveis correspondem, aproximadamente, a 70% da matriz energética brasileira. No Brasil, os empreendimentos de energia não renovável são acionados somente quando a demanda por energia é muito grande e as usinas baseadas em energia renovável não conseguem atingir toda essa demanda.

Segundo o Atlas de Energia Elétrica (2008), as usinas hidrelétricas e termelétricas atuam em regime de complementaridade. Assim, as fontes utilizadas transformam-se em variáveis avaliadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) para determinar o despacho, ou seja, quais usinas devem operar e quais devem ficar na reserva, de modo a manter, permanentemente, o volume de produção igual ao de consumo. A energia hidrelétrica, mais barata e mais abundante no Brasil, é prioritária no abastecimento do mercado. As termelétricas, de uma maneira geral, são acionadas para dar reforço em momentos chamados de picos de demanda ou em períodos em que é necessário preservar o nível dos reservatórios.

O Brasil, na contramão de outros países, em função de suas características geográficas, apresenta uma matriz energética considerada limpa, em que a maior parte da geração de energia é proveniente de hidrelétricas e outras fontes de energia renovável. No Estado do RS, não é diferente: segundo dados da ANEEL (2013), em 14 de junho de 2013 a energia vinda de empreendimentos hidrelétricos correspondia a 65,28% da geração desse Estado, seguida de usinas do tipo PCH e de usinas de energia eólica.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 1, o RS segue a característica nacional, apresentando matriz energética limpa com tendência ao uso de energia a partir dos recursos renováveis, principalmente de recursos hídricos em função das características geográficas desse Estado, que apresenta rios com declividade que favorecem a utilização de energia a partir de empreendimentos hidrelétricos.

A Tabela 1 apresenta os empreendimentos de energia elétrica em operação no dia 14 de junho de 2013 e sua porcentagem de participação na matriz energética do Brasil e do RS.

Tabela 1 – Empreendimentos de energia em operação no Brasil e no RS.

Tipo	Brasil	%	RS	%
Central Geradora Hidrelétrica (CGH)	420	0,21	42	0,31
Usina Eólica (EOL)	95	1,69	15	5,05
Pequena Central Hidrelétrica (PCH)	456	3,59	47	5,99
Central Geradora Solar Fotovoltaica (UFV)	14	0,01	-	-
Usina Hidrelétrica (UHE)	191	64,77	17	65,28
Usina Termelétrica (UTE)	1.693	28,13	69	23,37
Usina Termonuclear (UTN)	02	1,61	-	-
TOTAL	2.871	100	190	100

Fonte: Elaborado e adaptado a partir de dados da ANEEL (2013)

Segundo Schaeffer et al, (2008), a disponibilidade de energia elétrica a partir de fontes renováveis está suscetível a variações consequentes das mudanças globais do clima, amplamente relacionadas com as emissões dos GEE. De acordo com esse autor, o planejamento energético

em longo prazo no Brasil ainda não leva em consideração os potenciais impactos das mudanças climáticas no sistema energético brasileiro. O Ministério de Minas e Energia (2013), por meio do Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2010-2019, projeta, para os próximos dez anos, um aumento na demanda de energia no país de aproximadamente 52,22%.

Mesmo apresentando uma matriz energética limpa, o Brasil está entre os maiores emissores de GEE do mundo. Isso se deve às queimadas ocorridas no país, que são responsáveis por mais de 75% da emissão de gás carbônico no Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Diante disso, dentre as ações estabelecidas pelo governo brasileiro, estão a redução do desmatamento na Amazônia em 80% e no Cerrado em 40%; a restauração das áreas de pastos; a ampliação do uso do biocombustível; o aumento da eficiência energética; e o uso de fontes alternativas de energias (BRASIL, 2010).

Com a finalidade de obter reduções dos níveis atuais de emissão de GEE, o governo brasileiro criou em 2009 a Política Nacional sobre Mudanças do Clima (PNMC) por meio da qual foram estipuladas metas de redução das emissões projetadas até 2020. Para alcançar esse objetivo, prevê-se o uso de mecanismos de flexibilização, a exemplo dos projetos de redução de emissões de GEE para alcance das metas previamente estipuladas pelo Governo (BRASIL, 2009).

Diante disso, por meio da PNMC, o governo brasileiro estabeleceu a meta de redução das emissões projetadas até 2020 entre 36,1% e 38,9%. O país deverá reduzir até 2020 entre 1.168 e 1.259 milhões de tCO₂e, meta fixada no art. 6º do Decreto n.º 7.390. Tal redução será um agente de fomento ao desenvolvimento de projetos de MDL (mercado regulado) e projetos de redução de emissão de GEE (mercado voluntário) (BRASIL, 2009), conforme art. 4º, inciso VIII, estimulando, portanto, o desenvolvimento do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE).

A criação de um mercado de carbono emergiu a partir da necessidade de instituir ferramentas de mercado que, frente às realidades e ao grau de industrialização de países desenvolvidos, permitissem compensar seus excessos de emissões por meio da compra de créditos de carbono em países em desenvolvimento, possibilitando-lhes, assim, o cumprimento das metas estabelecidas pelo Protocolo de Quioto (SEIFFERT, 2009).

O MDL, uma ferramenta de mercado, permitiu difundir a via mercadológica no tratamento das questões ambientais, frente ao fenômeno do aquecimento global, viabilizando, desse modo, a criação de um novo mercado, denominado mercado internacional de comercialização de créditos de carbono (SIMONI, 2009). É importante salientar que, para que se tenha a valoração de mercado das reduções de emissões, além da mensuração da efetiva redução, decorrente da atividade do projeto de MDL, faz-se necessária a conversão em unidades de toneladas de dióxido de carbono equivalentes por ano (tCO₂e). Assim, uma tonelada de CO₂e equivale a um crédito de carbono (DELUPO, 2009; SILVA JUNIOR, 2011).

Adicionalmente, além de permitir a constituição de um mercado, o MDL tem gerado um duplo dividendo para as empresas, já que contribui para o fomento de tecnologias ambientalmente seguras, gerando ganhos para a sociedade, e permite que as empresas obtenham ganhos financeiros por meio da comercialização dos CER (SILVA JUNIOR, 2011).

Por outro lado, Conejero (2007) chama a atenção para a necessidade de se observarem os riscos intrínsecos e extrínsecos aos projetos de MDL, já que o mercado regulado pelo Protocolo de Quioto é marcado por incertezas em função tanto do ambiente institucional quanto da possibilidade real de o acordo não se sustentar após 2012. Além disso, Souza (2011) destaca que, em função de o valor do investimento nos países em desenvolvimento ser menores, se comparado aos investimentos que teriam de fazer nos países desenvolvidos, as empresas destes países buscam investimentos no desenvolvimento de projetos de MDL, em países em desenvolvimento,

de tal forma que possam comprar o produto gerado por esses projetos com custos mais baixos.

No Acordo de Copenhague, estabelecido na 15ª Conferência das Partes (COP 15), em dezembro de 2009, as Ações Nacionais de Mitigação Apropriadas (NAMAs) (*Nationally Appropriate Mitigation Actions*) foram reconhecidas como forma de ampliar a participação dos países em desenvolvimento no esforço de redução das emissões de GEE (CNI, 2011). As NAMAs consistem nas ações nacionais que os países em desenvolvimento já possuem ou pretendem adotar para adaptação e mitigação das mudanças climáticas. Prevê-se que as ações de mitigação realizadas por esses países estarão sujeitas a processos domésticos de mensuração, comunicação e verificação (*Measurable, Reportable and Verifiable* – MRV), cujos resultados serão informados por meio de suas comunicações nacionais a cada dois anos (Acordo de Copenhague, parágrafo 5º). Ainda nesse parágrafo, prevê-se que as NAMAs que busquem suporte internacional e apoio recebido à tecnologia, às finanças e à capacitação serão reiteradas (UNFCCC, 2009).

Diante desse cenário, a prorrogação do Protocolo de Quioto foi de grande importância para o crescimento e a consolidação do mercado de carbono internacional, o que poderá contribuir para o aumento do número de atividades de projetos de redução de emissão no mundo. Além disso, com o aditivo do acordo, novas regras foram estabelecidas para todos os países desenvolvidos e em desenvolvimento, a exemplo dos emergentes como Brasil, China e Índia, que, no primeiro período do acordo, não tiveram metas estabelecidas. Com a prorrogação do acordo, esses países terão metas obrigatórias de emissão e deverão enviar até 2017 suas metas internas de redução de emissão de GEE para a Organização das Nações Unidas (ONU), para fixação de uma meta global de redução de emissão (STELLA; SMID; AZEVEDO et. al., 2011).

Segundo Stela *et al* (2011), na COP 17, realizada em 2011 na cidade de Durban, na África do Sul, foi estabelecida a prorrogação do Protocolo de Quioto com a assinatura do segundo período de vigência do acordo global para conter as emissões de GEE, que iniciou em janeiro de 2013 e segue até dezembro de 2017. Esta decisão trouxe novas perspectivas e desafios para o mercado de comercialização de créditos de carbono, assim como a necessidade de avaliar o que já foi realizado durante o primeiro período do acordo climático global. Isso possibilitará o aperfeiçoamento de acordos futuros e, portanto, a legitimação do mercado de comércio de créditos de carbono.

Na 18ª Conferência das Partes (COP 18) da ONU sobre Mudança do Clima, em Doha, no Catar, ocorrida em 2012, o segundo período do Protocolo de Quioto foi aprovado com vigência para 2013 a 2020. Ainda segundo o site da UNFCCC (2013), foi reforçada a ideia de determinação e estabelecimento de um calendário para adotar um acordo climático universal até 2015, que entrará em vigor em 2020. Também foi enfatizada a necessidade de aumentar a ambição de reduzir os GEE, bem como de ajudar aos países mais vulneráveis a se adaptar. Ainda, ocorreram progressos com relação ao apoio financeiro e de tecnologia, visando a investimentos em energia limpa e crescimento sustentável nos países em desenvolvimento.

Em 2013, a cidade de Varsóvia, na Polônia, receberá a 19ª Conferência das Partes (COP 19). Tal conferência deve buscar a definição para os compromissos financeiros antes de 2020, quando deve vigorar o novo acordo global. Setores como o de aviação e navegação devem ter restrições de emissão de GEE em 2013 de forma mais concreta. A operacionalização do Fundo Verde de Clima não pode passar de 2013. A COP 19 deve, também, perseguir as metas de mitigação necessárias para que as emissões de GEE comecem a declinar. Ainda, consultas em relação aos Planos Nacionais de Mitigação devem ser conduzidas para favorecer a implementação e tornar operacionais os mecanismos tecnológicos de 2013 em diante.

Esse cenário demonstra a importância desses projetos para a redução das emissões globais de GEE. Tais contribuições podem ser ampliadas a partir de políticas públicas criadas pe-

los agentes governamentais que utilizem esses projetos como instrumento de execução dessas políticas (TELESFORO; LOIOLA, 2009), sobretudo nos países emergentes, a exemplo do Brasil, que tem estabelecido, dentre suas ações, a busca da economia de baixo carbono.

No Brasil, as empresas ainda não se deparam com metas de redução de emissões ou mecanismos de punição para o não cumprimento da legislação, pois as iniciativas do governo brasileiro são voluntárias. Entretanto, com o novo acordo internacional para ser aprovado e com as pressões de países desenvolvidos para que países em desenvolvimento, como o Brasil, tenham metas de redução mandatórias, o governo brasileiro poderá começar a implementar regulamentações mandatórias, com metas de redução e taxas sobre produtos, por exemplo (CNI, 2011).

No nível estadual, percebe-se um movimento intensivo em direção à criação de legislações com metas obrigatórias de redução. Além disso, muitos Estados brasileiros querem implementar algum tipo de esquema de comércio de emissões (CNI, 2011). A Figura 1 apresenta os Estados que têm leis de Políticas Estaduais de Mudanças do Clima.

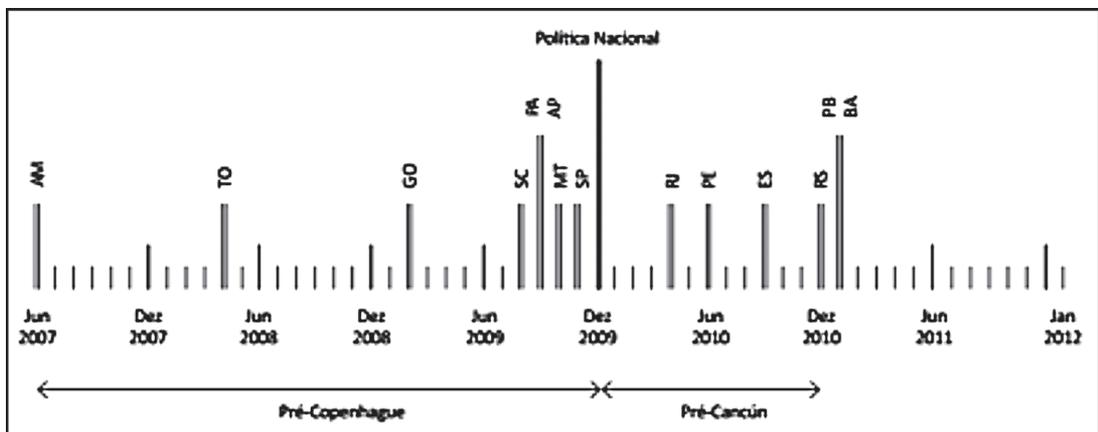


Figura 1: Distribuição no tempo da criação das Leis de Políticas Estaduais de Mudanças Climáticas.
Fonte: O Desafio da Harmonização das Políticas Públicas de Mudanças Climáticas – FORUM CLIMA (2012).

A Lei n.º 13.594/10 que institui a Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas (PGMC) foi criada em dezembro de 2010. Tem como objetivo geral (art. 2º) firmar o compromisso do Estado do Rio Grande do Sul frente ao desafio das mudanças climáticas globais, estabelecendo as condições para as adaptações necessárias aos impactos derivados das mudanças climáticas, bem como contribuir para reduzir a concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera, atingindo nível seguro para garantir o desenvolvimento sustentável.

A referida lei apresenta, em seu art. 5º, o objetivo de fomentar projetos de redução de emissões, sequestro ou sumidouros de gases de efeito estufa, incluindo os de MDL. No art. 8º, parágrafo único da mesma lei, consta que o Estado do Rio Grande do Sul assume o compromisso voluntário de reduzir as emissões totais no âmbito estadual, proporcionais ao estabelecido no âmbito nacional, relativos à contribuição do Estado do Rio Grande do Sul no cômputo nacional para as emissões de gases de efeito estufa projetadas até 2020.

A Figura 2 apresenta o mapa do Brasil com os compromissos assumidos pelos Estados de redução de GEE. Conforme é possível observar, o RS encontra-se na condição de metas a definir, ficando atrás de Estados como São Paulo e Paraíba, que já apresentam metas definidas. Observa-se, ainda, que os Estados em branco ainda não apresentaram compromissos com relação à sua emissão de GEE.



Figura 2: Compromissos assumidos de redução de GEE.

Fonte: O Desafio da Harmonização das Políticas Públicas de Mudanças Climáticas – FORUM CLIMA (2012).

No entanto, desde a entrada em vigor da referida lei, poucos avanços ocorreram no RS referente a regulamentações, planos e metas de emissões de GEE do Estado. O que se observa é que o Estado, após três anos de vigência da Lei n.º 13.594/10, ainda não apresentou metas voluntárias ou obrigatórias com a finalidade de contribuir com as metas estipuladas na legislação nacional das mudanças do clima.

3 MÉTODO DE PESQUISA

Para realização deste artigo, bem como para a identificação e posterior análise dos projetos de MDL, o estudo foi realizado em duas etapas. No primeiro momento, realizou-se uma análise bibliográfica e documental, de caráter exploratório, em livros, periódicos, artigos, relatórios técnicos e bases de dados nacionais e internacionais.

Em um segundo momento, foi realizada uma análise do conteúdo dos *Project Document Design* (PDD) de cada projeto registrado na UNFCCC até dezembro de 2012, desenvolvido conforme a ferramenta metodológica ACM 0002, localizados no Brasil e no RS. Além da utilização dos dados da UNFCCC, foram utilizadas informações que constam no *site* do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), a Autoridade Nacional Designada (AND) brasileira responsável pela aprovação dos projetos. Tal metodologia possibilitou a identificação dos projetos, a realização do mapeamento e o diagnóstico visando traçar um perfil dos mesmos.

Após o mapeamento dos projetos localizados em solo brasileiro, foram estudados os projetos localizados no Estado do Rio Grande do Sul, visto que esse Estado apresenta o maior número de projetos desse tipo, quando comparado com outros Estados do país. Tal delimitação do estudo se justifica pela importância de diagnosticar projetos de MDL durante o primeiro período do acordo global. Assim, mapearam-se todos os projetos do mercado de carbono registrados a partir de 2005, ano em que o Brasil teve o primeiro projeto de MDL desse tipo registrado, até o último registro realizado no primeiro período do protocolo. Após, foram analisados os projetos do RS.

Por meio dos norteadores deste estudo, foi possível a realização de análises, reflexões e diagnósticos prévios a respeito dos projetos, já que as questões que abrangem o estudo vão desde a fase de aprovação, validação e registro até o período de emissão dos créditos. Devido à atualidade do tema, os resultados obtidos devem ser vistos como base para outros estudos, principalmente,

após 2012, quando ocorre o período de prorrogação do acordo climático global, definido até 2017.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com base na metodologia adotada para o presente artigo, foi identificado que o Estado do Rio Grande do Sul é a região do Brasil com maior número de projetos de MDL de energia renovável, de acordo com a metodologia ACM 0002, registrados na UNFCCC no primeiro período do Protocolo de Quioto. Portanto, esses projetos estão aptos a operar no âmbito do MDL, podendo comercializar os créditos de carbono gerados a partir de suas atividades.

Serão apresentados, a seguir, os resultados prévios do estudo realizado a partir dos dados presentes nos projetos, no site da UNFCCC (órgão que faz o registro dos projetos) e no site do MCTI (onde constam os dados dos projetos aprovados). Quando possível, compararam-se os dados desse Estado com os dados do Brasil. Isso proporcionou a mensuração da participação do RS em âmbito nacional e não apenas regional para mitigar os GEE.

As Tabelas 2 e 3, expostas, a seguir, apresentam o número de projetos de energia renovável elaborados de acordo com a metodologia ACM 0002, aprovados e registrados que estão localizados no Brasil e no RS, por ano, entre o período de 2005 e 2012.

Tabela 2 – Projetos aprovados no Brasil e no RS, respectivamente, por ano, entre 2005–2012.

Período	Brasil	RS	Participação dos projetos do RS (%)
2005	6	1	16,7
2006	9	2	22,2
2007	7	2	28,6
2008	4	2	50,0
2009	5	-	-
2010	3	-	-
2011	11	4	36,4
2012	40	8	20,0
Total	85	19	22

Fonte: Elaborado a partir dos dados do MCTI (2013).

De acordo com a Tabela 2, os anos de 2011 e 2012 apresentaram o maior número de aprovações de projetos de MDL de energia renovável em escala nacional e regional. Isso se deve à proximidade do término do primeiro período do Protocolo de Quioto, ocorrido em dezembro de 2012. A União Europeia, maior compradora de créditos de carbono, anunciou que compraria os créditos de carbono apenas de projetos registrados até essa data, o que explica a grande quantidade de projetos aprovados durante o ano de 2011 e 2012 em comparação com os anos anteriores.

Tabela 3 – Projetos registrados no Brasil e no RS, respectivamente, por ano, entre 2005–2012.

Período	Brasil	RS	Participação dos projetos do RS (%)
2005	-	-	-
2006	6	2	33
2007	5	2	40
2008	10	-	-
2009	3	1	33
2010	4	2	50
2011	5	-	-
2012	52	12	23
Total	85	19	22

Fonte: Elaborado a partir dos dados da UNFCCC (2013).

A distribuição da quantidade de projetos registrados na UNFCCC seguiu a mesma tendência e comportamento dos projetos aprovados, o que significa que a maioria dos projetos teve seu registro efetivado no último ano do primeiro período do compromisso global. É possível observar que, em 2010, 50% dos projetos brasileiros registrados na UNFCCC foram do RS e que, no último ano do primeiro período do compromisso, o Estado obteve 23% de participação nos projetos brasileiros, consolidando, assim, a importância da participação desse Estado para a mitigação das mudanças do clima.

Os projetos registrados na UNFCCC apresentam um cálculo estimado de Certificados de Emissões Reduzidas (CER). Assim, por meio dos dados informados pelos participantes dos projetos no *Project Design Document* (PDD), verificou-se que, de 2005 a dezembro de 2012, os projetos de energia renovável desenvolvidos, no Brasil e no RS, de acordo com a metodologia ACM 0002 estimaram reduzir, respectivamente, 7.598.919 e 1.916.835 toneladas de CO₂e.

A Tabela 4 apresenta o número de CER estimados pelos participantes dos projetos em âmbito nacional e no RS e a porcentagem de CER estimada no RS com relação à estimativa nacional.

Tabela 4 - CER estimados no Brasil e no RS e participação do RS em relação às estimativas nacionais.

Período	Certificados de Emissões Reduzidas (CER) no Brasil (tCO ₂ e)	Certificados de Emissões Reduzidas (CER) no RS (tCO ₂ e)	%
2005	0	0	0
2006	538.587	304.435	56,5
2007	204.942	140.944	68,8
2008	872.727	0	0,0
2009	268.314	245.493	91,5
2010	188.148	35.963	19,1
2011	245.902	0	0,0
2012	5.280.299	1.190.000	22,5
Total	7.598.919	1.916.835	25,2

Fonte: Elaborado a partir dos dados da UNFCCC (2013).

A Tabela 4 comprova a importância dos projetos do RS para a redução das emissões de GEE em âmbito nacional, uma vez que, do total estimado de CER dos 85 projetos registrados, 25,2% de reduções de emissão serão provenientes de projetos localizados no RS. No ano de 2009, a participação dos CER provenientes de empreendimentos localizados no RS representou 91,5% do total estimado dos projetos brasileiros.

Quanto ao período de venda de créditos de carbono dos projetos, ele pode ser fixo (dez anos) ou renovável (sete anos, podendo ser renovado por mais dois períodos de sete anos, totalizando 21 anos de venda de créditos de carbono). O Brasil possui, em sua maioria, projetos com período de créditos renovável, já que, dos 85 projetos registrados de energia renovável desenvolvidos de acordo com a metodologia ACM 0002, 76 apresentam período renovável e somente nove têm período de venda de crédito fixo. Desses nove, 33% estão no RS e apresentam diversidade quanto à fonte energética, sendo um projeto de biomassa, um hidrelétrico e um eólico. Com relação aos projetos de período de crédito renovável, 21% encontram-se no referido Estado e também apresentam diversidade com relação à fonte energética limpa.

Tabela 5 - Tipo de período para a comercialização dos créditos de carbono

Período de Crédito	Brasil	RS	%
Fixo	09	03	33
Renovável	76	16	21

Fonte: Elaborado a partir dos dados disponíveis da UNFCCC (2013)

Com relação ao tamanho, os projetos podem ser de pequena escala, de larga escala ou ambos. Foi verificado que um projeto de usina hidrelétrica registrado em 2008 apresenta usinas de larga e pequena escala, já que um projeto registrado pode apresentar mais de uma usina de energia elétrica. Por esse motivo, na Tabela 6, a quantidade de projetos é maior do que o total de projetos analisados no Brasil. Verificou-se que somente 3% dos projetos são de pequena escala (os outros 97% são de larga escala). Em âmbito regional, essa tendência permaneceu, tendo o RS somente um projeto de pequena escala e o restante de larga escala, conforme apresenta a Tabela a seguir:

Tabela 6 - Tipo de escala dos projetos de MDL no Brasil e no RS

Tipo de escala	Brasil	RS
Pequena	03	01
Larga	83	18

Fonte: Elaborado a partir dos dados disponíveis na UNFCCC (2013).

Quanto à fonte de energia dos projetos, dos 19 projetos localizados no Estado do RS, 11 são PCH, cinco são eólicas, dois são hidrelétricas e um é de biomassa, sendo este último o único projeto de pequena escala dessa região. A Tabela 7 apresenta os projetos de MDL por tipo de fonte de energia renovável no Brasil e no RS.

Tabela 7 - Tipo de projetos de MDL

Tipo de projeto	Brasil	RS	Participação dos projetos do RS (%)
Pequenas Centrais Hidrelétricas	35	11	31
Usinas Eólicas	34	05	14
Hidrelétricas	08	02	25
Aterro Sanitário	05	-	-
Biomassa	01	01	100
Total	85	19	22

Fonte: Elaborado a partir dos dados disponíveis na UNFCCC (2013).

Conforme a Tabela 7, com relação à geração de energia elétrica a partir de projetos de biomassa registrados na UNFCCC, de acordo com a ferramenta metodológica ACM 0002, durante o primeiro período do Protocolo de Quioto, o único projeto existente no país está localizado no Rio Grande do Sul e mais de 30% dos projetos de PCH, 25% de projetos de hidrelétricas e 14% de projetos eólicos completam a participação dessa região com projetos aptos a vender créditos de carbono.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil está entre os países com maior número de projetos de MDL registrados no primeiro período do Protocolo de Quioto. O RS aparece como o Estado com maior número de projetos de MDL registrados de energia renovável, desenvolvidos de acordo com a ferramenta metodológica ACM 0002, do país. Apesar das incertezas relacionadas ao futuro do Protocolo de Quioto e, portanto, do mercado de venda de créditos de carbono, a quantidade de projetos registrados em âmbito nacional e regional permite concluir que o Brasil está em transição para uma economia de baixo carbono, porque, além de apresentar número expressivo de projetos de energia renovável, o governo brasileiro comprometeu-se a reduzir suas emissões frente a outros países.

Ao assumir metas de redução de emissões de GEE, o governo brasileiro terá de criar

novos mecanismos para alcançar seu objetivo. Uma alternativa poderá vir dos projetos que já estão em andamento, como projetos de MDL já registrados na UNFCCC. Assim, migrar para uma economia de baixo carbono passa pela prerrogativa de, ao identificar e diagnosticar tais projetos, integrá-los à PNMC, seja para o alcance das metas ou para a criação, a partir dos mecanismos já existentes, de novos mecanismos.

Dentro desse contexto, com base no perfil prévio dos projetos localizados no RS identificado neste estudo, foi possível concluir que:

- Em 2012, foi verificado o maior número de projetos registrados na UNFCCC do Brasil e do RS;
- O Estado do RS é a região com maior número de projetos de MDL de energia renovável, desenvolvidos de acordo com a ferramenta metodológica ACM 0002, do Brasil;
- Os referidos projetos apresentam diversidade quanto à fonte energética, com projetos de energia a partir de empreendimentos hidrelétricos, PCH, parques eólicos e usinas de biomassa;
- O primeiro projeto de MDL com as referidas características registrado na UNFCCC, no primeiro período do Protocolo de Quioto, está localizado no RS;
- A maioria dos projetos no RS é de larga escala e com período de venda créditos de carbono renovável, seguindo a tendência dos projetos nacionais.

O Rio Grande do Sul não se mostra apenas pioneiro com relação à submissão de projetos de MDL para registro na UNFCCC. Ao apresentar o maior número de projetos desse tipo do Brasil, mostra que está à frente de outros Estados na busca por uma economia de baixo carbono em âmbito não somente nacional, mas global, na medida em que realiza projetos que proporcionam a venda de créditos para países que têm metas a cumprir. No entanto, com relação a regulamentações e compromissos de metas para diminuir as emissões de GEE, o RS ainda caminha a passos lentos, quando comparado a outros Estados. Tal situação evidencia a falta de conjuntura entre o poder público e o privado a fim de articular soluções para uma efetiva e eficiente migração para uma economia de baixo carbono e, portanto, para a diminuição de emissões de GEE.

Desse modo, diante das incertezas que pairam sob um acordo climático futuro, da continuidade do Protocolo de Quioto e do mercado de venda de crédito de carbono, ao mesmo tempo em que o país se direciona para uma economia de baixo carbono, sugere-se a realização de estudos que visem à realização do diagnóstico completo, bem como à identificação dos desafios e oportunidades desses projetos após o primeiro período do referido acordo. Isso possibilitará que decisões tomadas referentes ao tema possam ser mais bem conduzidas, auxiliando não somente a esfera pública, mas também as instituições privadas participantes ou aquelas indiretamente afetadas por esses projetos.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. ANEEL. **Capacidade de Geração do Brasil e do Rio Grande do Sul**. Disponível em: www.aneel.gov.br. Acesso em: 14 jun 2013.
- _____. **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**. Ed. 3. Brasília. 2008.
- ANDRADE, J. C. S.; SILVA JÚNIOR A.C; PASINI, K.B; FILHO N.L.A. F. K; VENTURA, A.C. Contribuição dos projetos de MDL brasileiros da indústria de energia para a promoção de tecnologias limpas em prol do desenvolvimento sustentável. **Revista Contemporânea de Economia e Gestão**, v. 08, n. 01 p. 07-20. 2010.
- BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. **Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências**. Brasília, D.F, 2009. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm>. Acesso em: 01 Jul 2013.
- _____. Decreto n. 7.390, de 9 de dezembro de 2010. **Regulamenta os arts. 6º, 11 e 12 da Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC, e da outras providências**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm>. Acesso em: 15 Jun 2013.
- CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. CNI. **Estratégias Corporativas de Baixo Carbono: Gestão de Riscos e Oportunidades/Confederação Nacional da Indústria**. – Brasília, 2011. 76 p.:il.
- CONEJERO, Marco Antonio. O crédito de carbono do Protocolo de Kyoto como commodity ambiental. In: SOUZA, Rafael Pereira de. **Aquecimento global e créditos de carbono: Aspectos Jurídicos e técnicos**. São Paulo: Quartier Latin, 2007.
- DELPUPO, Carlos Henrique. Protocolo de Kyoto. In: FUJIHARA, M. C. & LOPES, F. G. **Sustentabilidade e Mudanças Climáticas: Guia para o amanhã**. São Paulo: Terra das Artes. Ed. Senac São Paulo, 2009.
- FORUM CLIMA. **Ação Empresarial sobre Mudanças Climáticas. O Desafio da Harmonização das Políticas Públicas de Mudanças Climáticas**. São Paulo. Abril de 2012. Disponível em: < http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/arquivo/0-A-d2ePublica%C3%A7%C3%A3o_Forum%20Clima_2012_com%20anexo.pdf>. Acesso em 4 Jul 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. IBGE. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. nº 07. IBGE. Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>. Acesso em: 8 Jul 2013. ISSN 1517-1450.
- LOVINS, L. Hunter. COHEN, Boyd. **Climate Capitalism: capitalism in the age of climate change**. Hill and Wang: New York, 2011.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. MCTI. **Atividades de projeto de MDL**. Disponível em: < <http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/47952.html#ancora>>. Acesso em: 5 abr 2013.
- _____. **Protocolo de Quioto**. 1997. Disponível em: < http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/17331/Protocolo_de_Quito.html>. Acesso em: 01 Jun 2013.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. MME. **Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2010-2019**. Disponível em: http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/noticias/2010/PDE2019_03Maio2010.pdf. Acesso em: 30 mai 2013.
- MOTTA, Ronaldo Seroa da [et al]. **Mudança do clima no Brasil: aspectos econômicos, sociais e regulatórios**. Brasília. Ipea, 2011.
- OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO.

ONS. **Procedimentos de Rede**. Disponível em: <http://www.ons.org.br/home/>. Acesso em: 25 mai 2013.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). **Lei n.º 13.594, 30 dezembro de 2010. Institui a Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas – PGMC**. Disponível em: < http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legislacao/estadual/rio_grande_sul/Lei/LEI%20N.%C2%BA%2013.594,%20DE%2030%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202010.pdf>. Acesso em: 14 Jun 2013.

SCHAEFFER, R., et al . **Mudanças climáticas e segurança energética no Brasil**. Junho 2008. Disponível em: < <http://www.ppE.ufrj.br>>. Acesso em: 3 abril 2013.

SEIFFERT, Mari Elizabete Bernardini. **Mercado de Carbono e Protocolo de Quioto: Oportunidades de Negócio na Busca da Sustentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009. ISBN 978-85-224-5309-2.

SIMONI, Walter Figueiredo de. Mercado de Carbono. In: Fujihara, M.C & LOPES, F.G. **Sustentabilidade e Mudanças Climáticas: guia para amanhã**. São Paulo: Terras das Artes Editora: Senac São Paulo, 2009.

SILVA JUNIOR, A. C. **Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL): promotores de transferência de tecnologia e tecnologias mais limpas no Brasil?** 2011.204 f.Tese (Doutorado em Engenharia Industrial) - Faculdade Politécnica, Universidade Federal da Bahia.

SOUZA, André Luiz Rocha; PAIVA, Danielle Soares; ANDRADE, José Célio Silveira. **Perfil do Mercado Voluntário**. In: XIII ENCONTRO NACIONAL DE GESTÃO EMPRESARIAL E MEIO AMBIENTE (ENGEMA). Anais ENGEMA. São Paulo, 5,6,7 de dezembro de 2011.

STELLA, O; SMID, B, J.; AZEVEDO, Andrea. et. al. **Compilação dos Principais Resultados da COP 17 sobre o novo Protocolo de Kyoto**,

Salvaguardas de REDD+, Níveis de Referência, Fundo Verde para o Clima e LULUCF. 2011. In: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia. Disponível em: <http://www.ipam.org.br/noticias/Resumos-dos-principais-resultados-alcancados-na-COP-17/1601>. Acesso em: 06 abril 2013.

TELESFORO, A. C.; LOIOLA, E. Contribuição das Políticas Públicas Ambientais

Brasileiras como Incentivadora de Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo

(MDL) na Área de Energia no Brasil. In: **XI Encontro Nacional e I Encontro Internacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA)**. Fortaleza. (3 a 5 de novembro de 2009).

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. UNFCCC. **CDM Project**. Disponível em: < <http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>>. Acesso em: 4 Jun 2013.