

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade em Diferentes Setores**

**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**

Alice de Moraes Falleiro, Maria do Carmo Cauduro Gastaldini e Jose Célio Silveira Andrade

**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, entre eles, o Mecanismos 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. O Rio Grande do Sul apresenta o maior número de projetos aptos a comercializar créditos de carbono do País. Dentro desse contexto, 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 comparando-os com os dados desse segmento no Brasil. Para isso, foram realizadas pesquisas em artigos, livros bibliografias 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 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.

**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 GEE, apontados como os principais gases causadores do aquecimento global. Ao desenvolver esses projetos os países se tornam 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 gases do efeito estufa (GEE) dos países desenvolvidos signatários do mesmo, em 5,2%, referente às emissões de 1990 entre 2008 e 2012. Entre 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 projetos, entre outros, de energia renovável. Ou seja, 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 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 e, portanto aptos a comercializar créditos de carbono. Destes, 85 projetos foram desenvolvidos de acordo com a metodologia ACM 0002, ou seja, 49,7% foram desenvolvidos de acordo com essa ferramenta metodológica.

Diante desse contexto, este artigo tem como objetivo realizar o perfil prévio dos projetos de energia renovável localizados no 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 (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 PCH por 3,59%, e a energia eólica por 1,69%. Assim, as energias renováveis correspondem entorno de 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), a operação de usinas hidrelétricas e termelétricas atuam em regime de complementaridade. Assim, as fontes utilizadas transformam-se em variáveis avaliadas pelo ONS para determinar o despacho, ou seja, quais usinas devem operar e quais devem ficar de 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 como 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 onde 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 PCH e de usinas de energia eólica.

De acordo com os dados apresentados na tabela 1, o RS segue a característica e tendência nacional, apresentando matriz energética limpa com tendência ao uso de energia a partir dos recursos renováveis, principalmente a partir de recursos hídricos em função das características geográficas desse Estado, apresentando 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.

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

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 as variações conseqüentes das mudanças globais do clima amplamente relacionada com as emissões dos GEE. De acordo com esse autor, o planejamento energético de 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), através do Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2010-2019, projeta para os próximos 10 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 em função das queimadas ocorridas no País. As

queimadas 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 da Amazônia em 80% e no Cerrado uma redução de 40%; restauração das áreas de pastos; ampliação do uso do biocombustível; aumento da eficiência energética; fontes alternativas de energias, dentre outros (BRASIL, 2010).

Com a finalidade de obter reduções dos níveis atuais de emissão de GEE, o governo brasileiro criou então em 2009 a Política Nacional de Mudanças Climáticas (PNMC) por meio da qual foi estipulado metas de redução das emissões projetadas até 2020 para qual prevê 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 Política Nacional de Mudanças do Clima (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 milhões de tCO<sub>2</sub>e a 1.259 milhões de tCO<sub>2</sub>e, meta fixada no Art. 6º do Decreto 7.390.

O Brasil pretende uma redução entre 36,1 e 38,9% de GEE em relação a projeções futuras até 2020, o que vai ser 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 grau de industrialização de países desenvolvidos, lhes permitissem compensar seus excessos de emissões por meio da compra de créditos de carbono em países em desenvolvimento, permitindo-lhes, assim, cumprirem suas 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, assim, 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 se faz necessária a conversão em unidades de toneladas de dióxido de carbono equivalentes por ano (tCO<sub>2</sub>e). Assim, uma tonelada de CO<sub>2</sub>e 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, além de permitir 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. Isso, porque o mercado regulado pelo Protocolo de Quioto é marcado por incertezas em função tanto do ambiente institucional quanto, também, da incapacidade do acordo não se sustentar pós-2012.

Ainda, Souza (2011) destaca que, em função do valor do investimento nos países em desenvolvimento ser menores, se comparado aos investimentos que teriam que fazer nos países desenvolvidos, as empresas desses últimos buscam investimentos no desenvolvimento de projetos de MDL, em países em desenvolvimento, de tal forma que eles possam comprar o produto gerado destes 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 estes 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 o apoio recebido à tecnologia, às finanças e à capacitação serão reiteradas. As ações que receberem apoio serão sujeitas a mensuração, divulgação e verificação internacional conforme as diretrizes adotadas pela COP (UNFCCC, 2009).

Diante desse cenário, a prorrogação do Protocolo de Quioto foi de grande importância para o crescimento e 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, como a inclusão de todos os países desenvolvidos e em desenvolvimento, a exemplo dos emergentes como o Brasil, China, Índia que no primeiro período do acordo não tiveram metas, mas com a prorrogação do acordo terão metas obrigatórias de emissão e deverão enviar até 2017 suas metas internas de redução de emissão de GEE para a ONU, para fixação de uma meta global de redução de emissão (STELLA; SMID; AZEVEDO et. al., 2011).

Segundo Stela; Smid; Azevedo 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 da legitimação do mercado de comércio de créditos de carbono.

Na 18ª Conferência das Partes (COP 18) da Organização das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, em Doha, no Catar, ocorrida em 2012, o segundo período do Protocolo de Quioto foi aprovado de 2013 a 2020. Ainda segundo o site da UNFCCC (2013) foi reforçada a idéia 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 ajuda aos países mais vulneráveis a se adaptar. Ainda, ocorreram progressos com relação ao apoio financeiro e de tecnologia visando 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 ser endereçados 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 na redução das emissões globais de GEE. Tais contribuições podem ser ampliadas a partir de políticas públicas criadas pelos agentes governamentais utilizando 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, 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, taxas sobre produtos, entre outros (CNI, 2011).

No nível estadual percebe-se um movimento intensivo em direção a 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 com leis de Políticas Estaduais de Mudanças do Clima.

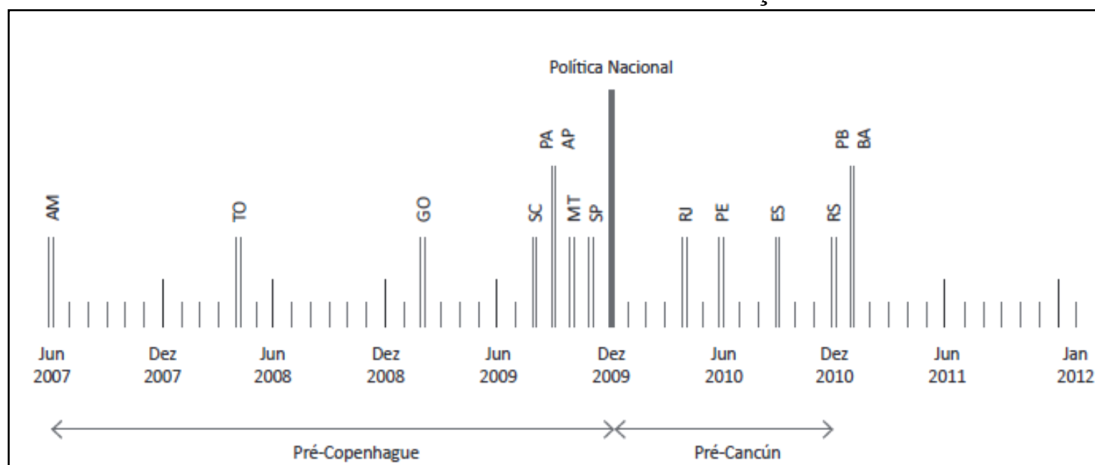


Figura 1: Distribuição no tempo da criação das Leis de Políticas Estaduais de Mudanças Climáticas.

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

A Lei 13.594/10 que Institui a Política Gaúcha sobre Mudanças Climáticas – PGMCM foi criada em dezembro de 2010. Tem como objetivo geral (artigo 2º) estabelecer 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 apresenta em seu artigo 5º, entre seus objetivos específicos, fomentar projetos de redução de emissões, seqüestro ou sumidouros de gases de efeito estufa, incluindo os de MDL. Ainda, no artigo 8º, parágrafo único da mesma lei consta que 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 que o RS se encontra na condição de metas a definir atrás de Estados como São Paulo e Paraíba que já apresentam metas definidas. Observa-se que os Estados em branco ainda não apresentaram compromissos com relação a sua emissão de GEE.

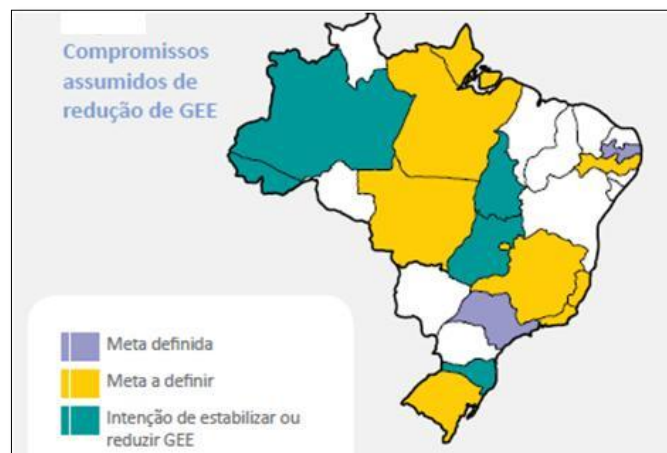


Figura 2: Compromissos assumidos de redução de GEE.

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 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 do artigo bem como a identificação e posterior análise dos projetos de MDL o estudo foi realizado em duas etapas. No primeiro momento, realizou-se 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 análise do conteúdo dos Project Document Design (PDD) de cada projeto registrado na UNFCCC até dezembro de 2012 desenvolvido

conforme ferramenta metodológica ACM 0002, localizados no Brasil e no RS e, portanto são objeto de estudo desse artigo. Além da utilização dos dados da UNFCCC, também foram utilizadas informações que constam no site do MCTI, a AND brasileira, responsável pela aprovação dos projetos. Tal metodologia possibilitou a identificação dos projetos, realização do mapeamento e 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 do ano 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.

Através dos norteadores do estudo foi possível a realização de análises, reflexões e diagnósticos prévios a respeito dos projetos. Isso, porque as questões que abrangem o estudo vão desde a fase de aprovação, validação e registro até o período de emissão dos créditos. Devido a 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

A partir da 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 presente 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 foi comparado os dados desse Estado com os dados do Brasil. Isso proporcionou a mensuração da participação desse Estado em âmbito nacional e não apenas sua contribuição regional para mitigar os GEE.

As tabelas 2 e 3, 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 a 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



<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>19</b>	<b>22</b>
--------------	-----------	-----------	-----------

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

De acordo com a tabela 2, os anos de 2012 e 2011 apresentaram o maior número de aprovações de projetos de MDL de energia renovável em escala nacional e regional. Isso se deve em função da proximidade do término do primeiro período do Protocolo de Quioto, ocorrido em dezembro de 2012. A União Européia, 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.

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

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. Ou seja, 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 no último ano do primeiro período do compromisso, o Estado obteve 23% de participação dos projetos brasileiro, 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, através 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 de acordo com a metodologia ACM 0002, estimaram reduzir 7.598.919 tCO<sub>2</sub>e e no RS os projetos registrados estimam reduzir 1.916.835 toneladas de CO<sub>2</sub>e.

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

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

<b>Período</b>	<b>Certificados de Emissões Reduzidas (CER) no Brasil (tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>Certificados de Emissões Reduzidas (CER) no RS (tCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>%</b>
<b>2005</b>	0	0	0

<b>2006</b>	538.587	304.435	56,5
<b>2007</b>	204.942	140.944	68,8
<b>2008</b>	872.727	0	0,0
<b>2009</b>	268.314	245.493	91,5
<b>2010</b>	188.148	35.963	19,1
<b>2011</b>	245.902	0	0,0
<b>2012</b>	5.280.299	1.190.000	22,5
<b>Total</b>	<b>7.598.919</b>	<b>1.916.835</b>	<b>25,2</b>

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

A tabela 4 comprova a importância dos projetos do RS na participação 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.

Referente ao período de venda de créditos de carbono dos projetos, eles podem ser fixos (10 anos) ou renováveis (07 anos podendo ser renovado por mais dois períodos de 07 anos, totalizando 21 anos de venda de créditos de carbono). O Brasil possui em sua maioria projetos com período de créditos renovável, ou seja, dos 85 projetos registrados de energia renovável desenvolvidos de acordo com a metodologia ACM 0002, 76 apresentam período renovável e somente 09 tem período de venda de crédito fixo. Dos 09 projetos fixos do Brasil, 33% estão no RS e apresentam diversidade quanto à fonte energética, sendo um projeto de biomassa, um hidrelétrico e um projeto eólico. Com relação aos projetos de período de crédito renovável, 21% se encontram 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

<b>Período de Crédito</b>	<b>Brasil</b>	<b>RS</b>	<b>%</b>
<b>Fixo</b>	09	03	33
<b>Renovável</b>	76	16	21

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

Com relação ao tamanho, os projetos podem ser de pequena, larga escala ou ambos. Foi verificado que um projeto de usina hidrelétrica registrado em 2008 apresenta usinas de larga e pequena escala, isso porque um projeto registrado pode apresentar mais de uma usina de energia elétrica, por esse motivo na tabela 6 a quantidade é maior do que o total de projetos analisados no Brasil. Foi verificado que somente 3% dos projetos são de pequena escala e a quase totalidade dos projetos, 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 abaixo:

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

<b>Tipo de escala</b>	<b>Brasil</b>	<b>RS</b>
<b>Pequena</b>	03	1
<b>Larga</b>	83	18

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

Referente a fonte de energia dos projetos, dos 19 projetos localizados no Estado do RS, 11 são PCH, 05 são Usinas Eólicas, 02 são Usinas Hidrelétricas e uma usina a partir de biomassa, este último sendo o único projeto de pequena escala dessa região. A tabela 7

apresenta os tipos de projeto de MDL por tipo de fonte de energia renovável no Brasil e no RS.

Tabela 7 - Tipo de projetos de MDL

<b>Tipo de projeto</b>	<b>Brasil</b>	<b>RS</b>	<b>Participação dos projetos do RS (%)</b>
<b>Pequenas Centrais Hidrelétricas</b>	35	11	31
<b>Usinas Eólicas</b>	34	5	14
<b>Hidrelétricas</b>	08	2	25
<b>Aterro Sanitário</b>	05	-	-
<b>Biomassa</b>	01	01	100
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>19</b>	<b>22</b>

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

De acordo com a tabela 7 acima, com relação a 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 estão localizados nesse Estado, 25% de projetos de hidrelétricas e 14% de projetos eólicos completam a participação dessa região como 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 nos 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 se comprometeu a reduzir suas emissões frente a outros países.

Ao assumir metas de redução de emissões de GEE, o governo brasileiro terá que 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. Ou seja, migrar para uma economia de baixo carbono passa pela prerrogativa de, ao identificar e diagnosticar tais projetos, integrá-los a PNMC, seja para o alcance das metas ou para a criação, a partir dos mecanismos já existentes, de novos mecanismos.

Dentro desse contexto, através do perfil prévio dos projetos localizados no RS identificado nesse 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, apresentando projetos de energia a partir de empreendimentos hidrelétricos, PCH, parques eólicos e usinas a 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 são 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 a submissão de projetos de MDL para registro na UNFCCC. Ao apresentar o maior número de projetos desse tipo do Brasil, mostra que está a 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 para articular juntos soluções para uma efetiva e eficiente migração para uma economia de baixo carbono e, portanto para diminuição de emissões de GEE.

Portanto, diante das incertezas que pairam sob um acordo climático futuro, da continuidade do Protocolo de Quioto bem 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 a realização do diagnóstico completo, bem como identificação dos desafios e oportunidades desses projetos após o primeiro período do referido acordo. Isso possibilitará que decisões tomadas referentes ao tema, possam ser melhor conduzidas, auxiliando não somente a esfera pública, mas as instituições privadas participantes ou aquelas indiretamente afetadas por esses projetos.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Capacidade de Geração do Brasil e do Rio Grande do Sul. Disponível em <[www.aneel.gov.br](http://www.aneel.gov.br)>. Acesso em: 14 Junho 2013.

ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL. ANEEL. Brasília. Edição 3. 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**, volume 08, n. 01, 2010, pp. 07-20.

BRASIL. Lei 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/112187.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/112187.htm)>. Acesso em: 01 Julho 2013.

BRASIL. Decreto nº 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 dá outras providências. Disponível em <

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7390.htm)>. Acesso em: 15 Junho 2013.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. 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](http://www1.ethos.org.br/EthosWeb/arquivo/0-A-d2ePublica%C3%A7%C3%A3o_Forum%20Clima_2012_com%20anexo.pdf)>. Acesso em 4 Julho 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável**. N. 07. IBGE. Rio de Janeiro. 2010. Disponível em < <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/ids2010.pdf>>. Acesso em: 8 Julho 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 abril 2013.

PROTOCOLO DE QUIOTO. 1997. Disponível em < [http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/17331/Protocolo\\_de\\_Quito.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/17331/Protocolo_de_Quito.html)>. Acesso em: 01 Junho 2013

Ministério de Minas e Energia. **Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2010-2019**. MME. Disponível em <[http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/noticias/2010/PDE2019\\_03Maio2010.pdf](http://www.mme.gov.br/mme/galerias/arquivos/noticias/2010/PDE2019_03Maio2010.pdf)>. Acesso em: 30 maio 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 maio 2013.



RIO GRANDE DO SUL. LEI N.º 13.594, DE 30 DE 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.%20C2%BA%2013.594,%20DE%2030%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202010.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/userfiles/file/mudancasclimaticas/proclima/file/legislacao/estadual/rio_grande_sul/Lei/LEI%20N.%20C2%BA%2013.594,%20DE%2030%20DE%20DEZEMBRO%20DE%202010.pdf)>. Acesso em: 14 Junho 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. Ed. Atlas, 2009.

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

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, Osvaldo; SMID, Bernhard 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**. 2009. Monografia (Graduação em Administração). Universidade Federal da Bahia. Escola de Administração. United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC. CDM Project. Disponível em <<http://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html>>. Acesso em: 4 Junho 2013.