

CRÉDITOS DE CARBONO A PARTIR DE FONTES DE ENERGIA RENOVÁVEIS - DIAGNÓSTICO DOS PROJETOS DE MDL NO BRASIL

Alice de Moraes Falleiro¹ ; Maria do Carmo Cauduro Gastaldini²

*^{1,2}Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental - Universidade Federal de Santa Maria
UFSM*

Contato^{1,2}: alifalleiro@hotmail.com;mcarmocg@gmail.com

RESUMO

As mudanças climáticas provocadas pelo aquecimento global podem afetar a geração de energia elétrica em países como o Brasil, que têm sua matriz energética estruturada a partir de fontes renováveis. Isso ocorre, porque a escassez de precipitação diminui a vazão dos rios atingindo diretamente a produção de energia através dos recursos hídricos e, também pode provocar a diminuição dos ventos afetando a produção da energia eólica. O Brasil está entre os países com maior número de projetos desse tipo registrados na UNFCCC. Diante dessa realidade, este artigo tem como objetivo realizar um diagnóstico preliminar dos projetos de energia renovável localizados no Brasil, registrados na UNFCCC até dezembro de 2012 e que foram desenvolvidos com a metodologia ACM 0002. O estudo foi realizado a partir dos dados disponíveis no site da UNFCCC e MCTI e, posterior análise dos mesmos. Concluiu-se que dos 162 projetos registrados desse tipo, 76 foram desenvolvidos de acordo com a referida metodologia. Eles são PCH e usinas eólicas, que estão aptos a vender créditos de carbono por mais de 20 anos e que estão presentes nas cinco regiões geográficas do país, apresentando destaque os Estados do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte e Minas Gerais.

Palavras-chave: Mudanças Climáticas, Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, energia renovável.

ABSTRACT

Climate change caused by global warming may affect the generation of electricity in countries like Brazil, which have structured its energy from renewable sources. This occurs, because the shortage of rainfall decreases river flows directly affecting the production of energy through the water and can also cause a decrease of the winds affecting the production of wind energy. Brazil is among the countries with the largest number of projects registered in the UNFCCC. Given this reality, this article aims to make a preliminary diagnosis of renewable energy projects located in Brazil, registered in the UNFCCC until December 2012 and were developed with ACM 0002 methodology. The study was conducted from data available on the UNFCCC and MCTI website and subsequent analysis. It was concluded that the 162 registered projects of this type, 76 were developed according to this methodology. They are SHP and WPP, which are able to sell carbon credits for over 20 years and which are present in the five geographical regions, presenting highlights the states of Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte and Minas Gerais.

Keywords: Climate Change, Clean Development Mechanism, renewable energy.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas e as questões que norteiam tal temática estão entre os assuntos mais veiculados na atualidade. É notável que esse tema não é mais alvo estritamente dos ambientalistas passando a ser discutido de maneira ampla por pesquisadores, organizações e sociedade. No entanto, pouco se sabe a respeito da sua origem e conseqüências. Independente disso é essencial que existam estudos a respeito dos mecanismos criados para conter tal fenômeno. Aos esforços para entender e frear as mudanças climáticas estão os projetos de energia a partir de fontes renováveis que contribuem para não emissão dos Gases de Efeito Estufa (GEE), isso porque ao desenvolver esses projetos os países se tornam menos dependentes de fontes não renováveis, como petróleo e carvão.

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 e, ainda de acordo com o mesmo autor, o planejamento energético de longo prazo no Brasil ainda não leva em consideração os potenciais impactos das mudanças climáticas no sistema energético brasileiro.

No Brasil, segundo o Atlas de Energia Elétrica (2008), a operação de usinas hidrelétricas e termelétricas atuam em regime de complementaridade. A energia hidrelétrica, mais barata e mais abundante no Brasil, é prioritária no abastecimento do mercado. As termelétricas são acionadas para dar reforço em momentos de picos de demanda ou em períodos em que é necessário preservar o nível dos reservatórios.

Segundo dados da ANEEL (2013), as usinas hidrelétricas respondem entorno de 65% da geração de energia elétrica, as PCH 3,5%, e a energia eólica 1,66%. Tal estrutura energética contribui para a diminuição das emissões de GEE, mas em contrapartida, por ser dependente das condições climáticas, se torna mais suscetível a eventos climáticos extremos. O Ministério de Minas e Energia (MME), 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%.

Nesse contexto, em 12 de fevereiro de 2005, entrou em vigor o acordo climático Protocolo de Quioto. Nele foram criados mecanismos para reduzir as emissões de GEE dos países desenvolvidos signatários do mesmo, em 5,2% referente as 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 fontes 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.

Os projetos de energia renovável registrados na United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) estão elegíveis a operar no âmbito do MDL. Ou seja, eles estão aptos a vender créditos de carbono obtidos com o uso de energia renovável por um período de, no mínimo, 10 anos. O MDL é um mecanismo que além de ajudar os países desenvolvidos a reduzir suas emissões de GEE também tem a função contribuir para a sustentabilidade ambiental desses países através da obtenção de tecnologias mais limpas.

No entanto, de acordo com Andrade et al (2010), a noção de transferência de tecnologias ambientalmente seguras através de projetos de MDL em países como o Brasil pode acabar favorecendo a exportação, pelo Norte, de tecnologias ultrapassadas do ponto de vista ambiental: as tecnologias *end-of-pipe*. Isto é, tecnologias ambientalmente seguras, porém focadas no controle da poluição e não na prevenção, contribuindo pouco para o desenvolvimento sustentável dos países hospedeiros de projetos de MDL.

De acordo com os dados da UNFCCC (2013), o Brasil é o quarto país em quantidade de projetos de MDL registrados na UNFCCC até dezembro de 2012, data do encerramento do primeiro período do Protocolo de Quioto. Em primeiro lugar está a China, seguido da Índia e em terceiro lugar estão outros países. No primeiro período do Protocolo de Quioto, entre fevereiro de 2005 e dezembro de 2012, foram registrados pela UNFCCC, 76 projetos de energia renovável localizados no Brasil, desenvolvidos segundo a ferramenta metodológica ACM 0002.

Nesse contexto e diante de um cenário futuro incerto no que se refere a continuidade do Protocolo de Quioto após o primeiro período do compromisso, e, partindo da premissa de que o Brasil é um país com matriz energética limpa na sua origem e está entre os países com maior número de projetos de MDL registrados na UNFCCC e, ainda que há uma carência significativa de informações sobre esses projetos após o registro, o presente estudo objetivou realizar um diagnóstico preliminar a cerca desses projetos.

METODOLOGIA

O presente estudo tem como objeto de pesquisa os projetos de energia renovável localizados no Brasil que foram registrados na UNFCCC até dezembro de 2012, período em que se encerrou o primeiro período do Protocolo de Quioto. Foram identificados e analisados os projetos de energia renovável desenvolvidos de acordo com a metodologia ACM 0002 - *Metodologia consolidada de linha de base para geração de eletricidade conectada à rede a partir de fontes renováveis*. Esta ferramenta metodológica foi utilizada para o desenvolvimento de 76 projetos de energia renovável de um total de 162, correspondendo a 46,9%.

Os procedimentos para coleta dos dados e posterior análise dos mesmos constituíram a primeira etapa do estudo. A pesquisa documental foi realizada a partir dos Project Design Document (PDD), documentos oficiais e disponíveis publicamente no site da UNFCCC e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Essa etapa compreendeu ainda a pesquisa bibliográfica baseada em materiais publicados, livros, artigos, periódicos a cerca do tema desse estudo.

Estudos como este, de caráter exploratório se caracterizam pela flexibilidade e são aplicados quando se objetiva a descoberta de novos relacionamentos e/ou hipóteses que expliquem um fenômeno. Tal tipologia de estudo é aplicada quando não se tem conhecimento claro do problema, como verificado nesse trabalho, já que o tema de estudo é atual e não foram verificadas análises em profundidade sobre tal problemática.

ANALISE DOS DADOS

A partir da coleta e análise dos dados foi possível realizar um diagnóstico dos mesmos. Isso possibilitou, entre outros, a identificação, localização, quantidade de estimativa de CER dos projetos, tamanho dos projetos (pequena ou larga escala), tipo de fonte renovável utilizada nos projetos e tipo de período de creditação (fixo ou renovável).

A figura a seguir apresenta a quantidade de projetos por ano aprovados e registrados de energia renovável, localizados no Brasil, elaborados de acordo com a metodologia ACM 0002, durante o primeiro período do Protocolo de Quioto. No ano de 2012 ocorreu o maior número de aprovações e registros desse tipo de projeto. Isso se deve em função 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 tais CER apenas de projetos registrados até essa data, o que explica a grande quantidade de projetos registrados durante o ano de 2012 em comparação com os anos anteriores.

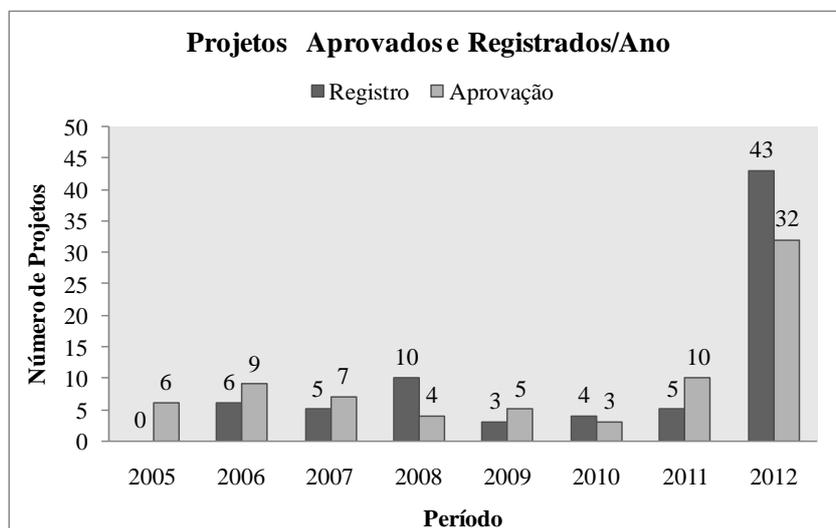


Figura1- Número de projetos de energia renovável de acordo com a metodologia ACM 0002 aprovados e registrados por ano.

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

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, estimam reduzir 6.457,445 toneladas de CO₂. A tabela abaixo apresenta o número de CER estimados pelos participantes dos projetos.

Tabela 1 – Quantidade de CER estimados pelos projetos

Ano	Certificados de Emissões Reduzidas (CER) Estimados
2005	-
2006	538.587
2007	204.942
2008	848.581
2009	268.314

2010	188.148
2011	245.902
2012	4.162,971
Total	6.457,445

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

Referente ao período de créditos 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 76 projetos registrados, 67 apresentam período renovável de crédito e somente 09 tem período de venda de crédito fixo, assim 88% dos projetos registrados na UNFCCC até dezembro de 2012 apresenta período renovável de crédito, conforme apresenta a tabela abaixo.

Tabela 2 – Tipo de período para a comercialização dos créditos de carbono dos projetos

Período de Crédito	Quantidade de projetos	Porcentagem
Fixo	09	12 %
Renovável	67	88%

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

Com relação ao tamanho dos projetos, eles podem ser de pequena, larga escala ou ambos. Foi verificado que um projeto registrado apresenta usinas de energia elétrica tanto de larga como de pequena escala, por esse motivo na tabela abaixo a quantidade de projetos é maior do que o total de projetos analisados nesse estudo. Nos projetos de energia renovável desenvolvidos de acordo com a ferramenta metodológica ACM 0002 registrados no primeiro período do Protocolo de Quioto, observou-se que somente 4% dos projetos registrados são de pequena escala e a quase totalidade dos projetos, 96% são de larga escala, conforme apresenta a figura abaixo:

Tabela 3 - Tipo de escala dos projetos de MDL

Tipo de escala	Quantidade
Pequena	03
Larga	74

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

Os tipos de fonte de energia renovável verificados nos projetos registrados no Brasil até dezembro de 2012 são: Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH), Hidrelétricas, Usinas Eólicas, Aterro Sanitário e Biomassa. A maioria dos projetos registrados de energia renovável de acordo com a metodologia ACM 0002 são projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas (35 projetos) e de Centrais Eólicas (28 projetos), conforme apresentado na tabela abaixo:

Tabela 4 - Quantidade de projetos por tipo de fonte renovável

Tipo de projeto	Quantidade
Pequenas Centrais Hidrelétricas	35
Usinas Eólicas	28
Hidrelétricas	07
Aterro Sanitário	05
Biomassa	01

Total	76
-------	----

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

As PCH juntamente com as Usinas Eólicas representam mais de 80% dos projetos brasileiros de energia renovável de acordo com a metodologia ACM 0002 registrados na UNFCCC no primeiro período do Protocolo de Quioto, conforme pode ser verificado na figura a seguir:

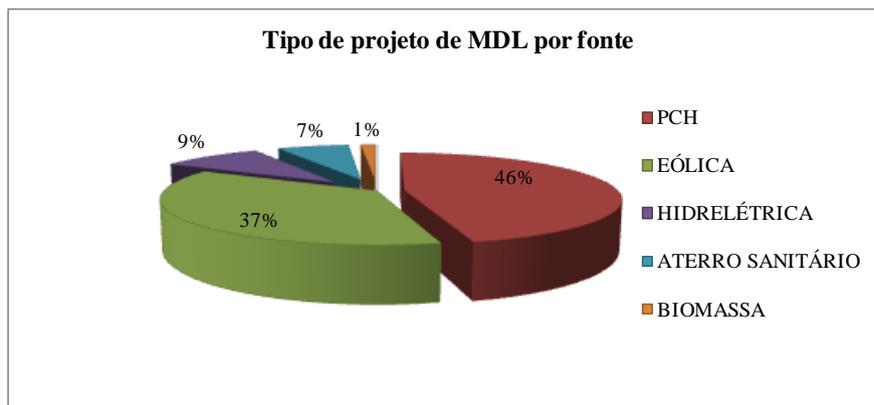


Figura 2 - Projetos por tipo de fonte renovável

Fonte: Elaborado a partir dos dados disponíveis no MCTI (2013) e na UNFCCC (2013).

Os projetos de energia renovável registrados pela UNFCCC de acordo com a metodologia ACM 0002 até dezembro de 2012 estão concentrados em 16 Estados brasileiros e estão presentes nas 05 regiões geográficas do País. A região que apresenta maior quantidade desses projetos é a região Nordeste com 35% do total, seguida da região Sul e Sudeste que apresentam 27% e 26% dos projetos registrados, respectivamente, conforme a figura abaixo.

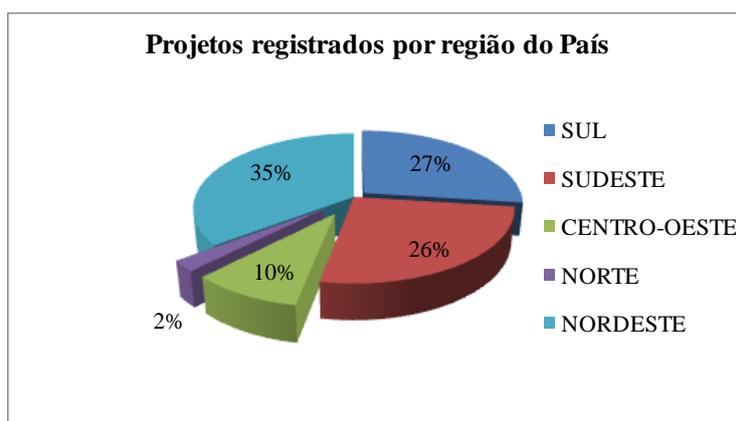


Figura 3 - Projetos registrados por região do País

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

No que se refere ao número de projetos por Estado, o Rio Grande do Sul é o que apresenta maior número de projetos, 18 no total. Dos 18 projetos registrados nesse Estado, 17 são de larga escala e somente 01 projeto é de pequena escala. Além disso, dos 18 projetos localizados nessa região, 11 são PCH, 04 são Usinas Eólicas, 02 são Usinas Hidrelétricas e uma usina a partir de biomassa.

Em segundo lugar, dois Estados apresentam o mesmo número de projetos, o Rio Grande do Norte e Minas Gerais contam com 10 projetos cada, seguidos do Ceará, com 09 projetos. Todos os projetos do RN são usinas eólicas de larga escala. O Estado de Minas Gerais apresenta 09 projetos de PCH e um projeto de Usina Hidrelétrica. Todos os projetos mineiros são de larga escala e tem os recursos hídricos como fonte de energia renovável para esses projetos. Em contrapartida, o Estado do Ceará, quarto em número de projetos, assim como o RN, tem como característica principal que todos os projetos registrados são a partir de energia eólica e do tipo larga escala.

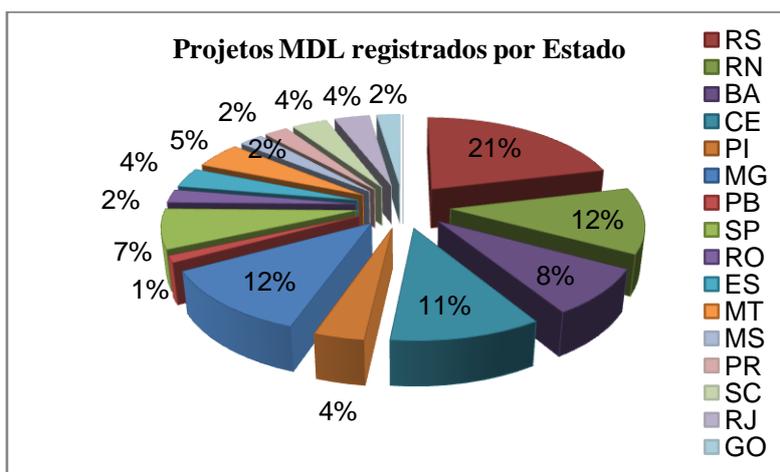


Figura 4 - Porcentagem de projetos registrados na UNFCCC por Estado

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

É possível observar que os projetos de energia renovável registrados na UNFCCC brasileiros até dezembro de 2012 levaram em consideração as características geográficas do País para ser implementados, assim a região nordeste com maior incidência de ventos apresenta a maior concentração de projetos eólicos registrados e a região Sul e Sudeste com maior incidência de rios com quedas apresentam maior incidência de projetos de energia renovável de usinas hidrelétricas e de pequenas centrais hidrelétricas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matriz energética brasileira é considerada limpa em função de suas características geográficas. Isso possibilitou o investimento em fontes de energia renovável, principalmente, em empreendimentos hidrelétricos. Logo, mesmo antes do acordo climático Protocolo de Quioto e, portanto da existência dos projetos de MDL, o Brasil já contava com projetos de fontes de energia consideradas limpas. Os projetos de energia renovável que operam no âmbito do MDL apresentam um papel na matriz energética brasileira de ampliação desse tipo de fonte, mas não de transferência de tecnologia que possibilite a implementação de projetos renováveis, visto que eles já existiam anteriormente.

Os projetos de energia renovável de acordo com a metodologia ACM 0002 localizados no Brasil, registrados na UNFCCC até dezembro de 2012 e, portanto estão aptos a operar no âmbito do MDL bem como vender créditos de carbono são em sua maioria PCH e usinas eólicas de larga escala. As cinco regiões geográficas do País contemplam projetos desse tipo, no entanto a região

nordeste é a região com maior quantidade de projetos eólicos registrados, enquanto que a região Sul apresenta maior número de projetos hidrelétricos e PCH.

A maioria dos projetos optou pelo período de venda de créditos renovável. O ano de 2012 foi o que apresentou maior número de projetos aprovados e registrados, provavelmente em função da proximidade com o final do primeiro período do Protocolo de Quioto. Apesar de a região Sul apresentar menor número de projetos com relação a região Nordeste, é o estado do Rio Grande do Sul pertencente a primeira, aparece com o maior número de projetos registrados.

A análise desses projetos se mostra fundamental para traçar um perfil dos mesmos, seu papel no fornecimento de energia, bem como sua contribuição para a diminuição dos GEE. A partir disso, pode se avaliar se esses projetos poderão ajudar o Brasil a migrar para um mercado interno de venda de créditos de carbono, contribuindo assim, não somente para o alcance das metas futuras de emissão de GEE adotadas pelo Brasil diante de outros países, mas também para migração para uma economia de baixo carbono.

REFERÊNCIAS

ANEEL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Disponível em www.aneel.gov.br. Acesso em abril de 2013.

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, nº 01, 2010, pp. 07-20.

ATLAS DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL. ANEEL. Brasília. 3ª Ed. 2008.

MCTI. MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. Disponível em www.mct.gov.br. Acesso em abril de 2013.

MME. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. 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 15 de abril de 2013.

ONS. OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. Disponível em <http://www.ons.org.br/home/>. Acesso em abril de 2013.

PROTOCOLO DE QUIOTO. 1997. Disponível em www.mct.gov.br. Acesso em 13/04/2013.

SCHAEFFER, R.; SZKLO, A.S; LUCENA, A.F.P; SOUZA, R.R; BORBA, B.S.M.C; COSTA, I.V.L; JÚNIOR, A.O.P; CUNHA, S.H.F . Mudanças climáticas e segurança energética no Brasil. Junho 2008.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. UNFCCC. Disponível em <http://unfccc.int/2860.php>. Acesso em abril de 2013.