

### Augusta Santana

augustagcoelho@hotmail.com

Mestre em Administração pelo Núcleo de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia.

### André Luis Rocha de Souza

andre\_financas@yahoo.com.br

Professor do Departamento de Ciências Sociais Aplicadas do Instituto Federal da Bahia (IFBA). Doutor em Engenharia Industrial pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial (PEI) da Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia.

### José Célio Andrade

jcelio.andrade@gmail.com

Professor do Núcleo de Pós-Graduação em Administração (NPGA) da Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia. Doutor em Administração pelo Núcleo de Pós-Graduação em Administração da Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia

## Faculdade Adventista da Bahia

BR 101, Km 197 – Caixa Postal 18 – Capoeiruçu - CEP: 44300-000 - Cachoeira, BA

Recebido em 01/setembro/2017

Aprovado em 10/dezembro/2017

Sistema de Avaliação: Double Blind Review

## AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA BRASILEIRA: UM ESTUDO TEÓRICO-EMPÍRICO SOBRE O PAPEL DOS PROJETOS DE REDUÇÃO DE GASES EFEITO ESTUFA NO CONTEXTO DA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA A ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

### RESUMO

Nos últimos anos, a problemática ambiental tem recebido especial atenção da agroindústria canavieira e, nesse contexto, tem sido relevante a busca por uma economia de baixa emissão de carbono. O estudo objetivou discutir o perfil e contribuição em termos de redução de emissão dos projetos de MDL da agroindústria canavieira desenvolvidos no Brasil para economia de baixo carbono, em busca de alcançar o cumprimento da Política Nacional de Mudanças Climáticas. A pesquisa foi exploratória, de caráter bibliográfico e documental, com abordagem qualitativa dos dados, realizada por meio de análise de conteúdo. Os dados secundários foram obtidos através dos Documentos de Concepção dos Projetos (DCPs) de co-geração da agroindústria canavieira, por meio dos sites da UNFCCC e do MCTI. Para a análise dos dados, foi utilizada a técnica de análise de conteúdo. No tocante aos resultados, observou-se que os projetos de cogeração do setor sucroalcooleiro assumiram um compromisso com a promoção da economia de baixo carbono visando monitorar e reduzir as emissões de GEE. Constatou-se, portanto, que o setor sucroalcooleiro, possui a capacidade de redução de 5.637.098 tCO<sub>2</sub>e (8%) responsável por uma redução anual de 801.201 tCO<sub>2</sub>e. Com isso, para os padrões de uma economia de baixo carbono, o número de projetos é pequeno, se comparados ao total de Usinas Sucroalcooleiras existente no país.

### Palavras-chave:

Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. Economia de Baixo Carbono. Agroindústria Canavieira.

SANTANA, A.; SOUZA, A. L. R. DE; ANDRADE, J. C.. agroindústria canavieira brasileira: um estudo teórico-empírico sobre o papel dos projetos de redução de gases efeito estufa no contexto da problemática ambiental e sua contribuição para a economia de baixo carbono. *Revista Formadores - Vivências e Estudos, Cachoeira - Bahia, v. 11, n. 2, p. 25 - 44, jun, 2018.*

## 1. INTRODUÇÃO

A questão ambiental global contemporânea, refletido no cenário de insustentabilidade tem maior ênfase a partir dos impactos causados pelas agressões da civilização atual e suas atividades antrópicas sobre o meio ambiente. Suas origens remontam a fase da revolução industrial que foi o marco da mudança de tendência, quando se iniciou a queimar pesadamente combustíveis fósseis, que nos últimos cento e cinquenta anos contribuiu para o aumento do acúmulo dos gases causadores do efeito estufa (GEE) na atmosfera que são os principais responsáveis pelas alterações climáticas (DUPAS, 2007; MOTTA e GUIMARÃES, 2008).

Assim, o aspecto mais significativo a antecipação da ameaça do aquecimento global ocorreu no Rio de Janeiro em 1992 por meio da Conferência da ONU mais conhecida como Rio-92 ou Eco-92, naquele momento foi instituído e assinado o texto da Convenção-Quadro sobre Mudança do Clima (CQNUMC), que versou sobre a estabilização do lançamento de GEE na atmosfera. Seguindo esse caminho, em 1997, durante a COP 3 ocorrida em Kyoto no Japão foi celebrado o Protocolo de Kyoto, o qual estipulou metas numéricas objetivas para redução dos volumes globais de emissões de GEE. O protocolo institucionalizou mecanismos de flexibilização, como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), surgindo o “mercado de carbono”, estabelecendo um ambiente internacional de negócios dos “créditos de carbono” (GRAU NETO, 2007, GIDDENS, 2010).

Atualmente, o status do MDL no mundo registra 7.578 atividades de projeto. Sendo que a China lidera com 3.763 (50%), seguida da Índia, com 1.536 projetos (20%). O Brasil ocupa a terceira posição, apresenta 330 projetos já registrados pelo Conselho Executivo do MDL (4%). O setor Agroindustrial apresenta oportunidades para desenvolvimento de projetos de MDL. Contudo, não é um dos principais escopos de projetos no mercado de carbono mundial e no Brasil. Dentre os projetos brasileiros, destacam-se os projetos de cogeração de energia a partir da cana de açúcar, os quais totalizam 33 pertencentes à agroindústria canavieira, negociados no âmbito do Mercado Regulado de carbono, conforme dados do Ministério da Ciência e Tecnologia, em sua publicação divulgada até 30 de Setembro de 2014, intitulada “Status dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil” (MCTI, 2014).

Dessa forma, no setor agroindustrial, a co-geração de energia a partir da biomassa energética constitui modelos de projetos no mercado regulado de carbono, a exemplo da geração de energia com o bagaço da cana de açúcar uma das atividades desenvolvidas no âmbito do escopo de Indústria de Energia (renovável), que lidera com 55% dos projetos, sendo o mais atrativo dos participantes do MDL no país até 30 de Setembro de 2014 (MCTI, 2014).

Diante do que fora exposto, é possível notar a relevância dos projetos de MDL como instrumentos para a redução de GEE da atmosfera. Isto posto, a pergunta que norteia a presente pesquisa é: **Qual o perfil e contribuição em termos de redução de emissão dos projetos de MDL da agroindústria canavieira desenvolvidos no Brasil para economia de baixo carbono?**

Assim, o objetivo da presente pesquisa foi discutir o perfil e contribuição em termos de redução de emissão dos projetos de MDL da agroindústria canavieira desenvolvidos no Brasil para economia de baixo carbono, em busca de alcançar o cumprimento da Política Nacional de Mudanças Climáticas. Para tanto, delineou-se o trabalho quanto aos objetivos, um estudo exploratório,

de natureza bibliográfica e documental. Quanto aos procedimentos, adotou-se a análise dos dados secundários, que foram obtidos na análise de qual a contribuição prevista no Documento de Concepção do Projeto (DCP) de cada projeto, extraído do site do MCTI, sob a ótica de uma economia de baixa emissão de carbono, utilizando-se para tanto da de análise de conteúdo.

O presente estudo segue o seguinte arcabouço: A introdução constitui-se na primeira parte; O referencial teórico na segunda parte; A terceira parte é composta da metodologia; Na quarta parte apresentam-se os resultados; e na quinta parte as considerações finais e as sugestões de trabalhos futuros.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 A PROBLEMÁTICA AMBIENTAL GLOBAL

Em toda a história o homem foi obrigado a interagir com o meio ambiente, na busca de sua subsistência e efetivação de suas potencialidades. Segundo Eli da Veiga (2010 p. 59), “é da combinação de dádivas da natureza com trabalho humano que surge o recurso inicial da economia de qualquer comunidade”. Torna-se assim, relevante observar o movimento ambientalista para compreender o quadro histórico, em que se inseri a questão ambiental global.

O movimento ambientalista tem sido uma influência na política ambiental, o qual há muitos anos reivindicam ocupar mais espaços. Porto-Gonçalves (2011) mostra que nos anos 1960 ocorreu uma série de movimentos sociais que vinham somar-se às lutas de classes com protagonistas: negros, mulheres, ecologistas, povos indígenas. Essa questão é também discutida por Giddens (2010, p. 24) segundo o qual, diz, a seguir, que o movimento verde, “tem sido a principal fonte de reflexão filosófica sobre os objetivos ligados à mudança climática”, estabelece ainda uma acepção política, através do Partido Verde, “o primeiro a alcançar certo sucesso eleitoral”, além de se transformar num movimento global, que perdura até hoje. (GIDDENS, 2010, p. 73)

A partir dos anos 70 uma das questões mais discutidas devido aos problemas ambientais oriundos do padrão de desenvolvimento, foi à questão do meio ambiente. Em particular, o alarme ambiental ocorreu no ano de 1972, quando surgiu um estudo, patrocinado pelo Clube de Roma e elaborado por cientistas do MIT (Instituto Tecnológico de Massachusets), cujo título foi: *Limites do crescimento*. Este documento afirmou que a civilização está esgotando os recursos naturais, enfatizando o tempo desse esgotamento, dos quais depende continuar sua existência, caso mantenha as tendências de crescimento até então prevalentes (PORTO-GONÇALVES 2013 p. 68, GIDDENS 2010 p. 86).

Vale ressaltar, que o primeiro grande acontecimento relativo ao meio ambiente realizou-se na Suécia entre 5 e 16 de junho de 1972. Assim, aconteceu na cidade de Estocolmo a Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente. Como resultado da Conferência dentre outras medidas, aprovou-se o Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente - PNUMA.

Decorrida a reunião de Estocolmo pouco se evoluiu, em termos práticos, para a urgência da questão ambiental no âmbito internacional (BOFF, 2013, p. 34).

Por volta dos anos 80, a Assembléia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU) instituiu a Comissão Brundtland ou Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) que contribuiu com uma nova interpretação do desenvolvimento, contido no relatório “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como Relatório Brundtland (1987), que estabeleceu uma nova proposta de desenvolvimento baseada em três dimensões fundamentais a serem cumpridas: dimensão econômica, ambiental e equidade social.

Outro acontecimento importante foi à realização da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), ocorrida no Rio de Janeiro no ano de 1992, que cumpre o importante papel de difundir o conceito de Desenvolvimento Sustentável da Comissão Brundtland e revelar as preocupações com a degradação ambiental e os impactos trazidos pelo desenvolvimento econômico (VEIGA, 2010). Além disso, a ONU durante a ECO-92 introduziu a assinatura da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (CQNUMC) visando definir metas obrigatórias para a redução de emissões de gases de efeito estufa, através de um tratado mundial, com propósito de mitigar os efeitos das mudanças do clima. A fim de examinar as informações pormenorizadas sobre as políticas e medidas correspondentes para mitigar a mudança do clima, foi criado o órgão supremo da CQNUMC a ser a Conferência das Partes (COPs) (UNFCCC, 1992).

De forma geral, as evidências científicas atribuíam que o aumento da concentração de dióxido de carbono junto às emissões de GEE na atmosfera contribui para a “mudança climática”, com isso, os inúmeros problemas e catástrofes ambientais obrigam as nações a constituírem novas formas de debate sobre o clima do mundo, a fim de conter os graves problemas de poluição, desmatamento, de erosão, estufa, camada de ozônio, lixo, perda da biodiversidade entre outros mais trágicos (PORTO – GONÇALVES, 2013).

Destarte, em 2014, foi publicado o V relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (AR5 *Fifth Assessment Report* do IPCC<sup>7</sup>; em inglês – *Intergovernmental Panel on Climate Change*), fornece uma base de informações sobre os impactos das alterações climáticas. Ainda assim, o AR5 faz referência aos efeitos negativos da alta de CO<sub>2</sub> e ratifica que desde 1750, as atividades humanas têm causado crescentes concentrações de dióxido de carbono e conseqüentemente, o aumento das emissões de GEEs, produzidos a partir da queima de combustíveis fósseis, causando o aquecimento do planeta (IPCC, 2014).

Segundo Porto-Gonçalves (2013, p. 327) os níveis atmosféricos de CO<sub>2</sub>, antes da Revolução Industrial possuía uma ordem de 280 partes por milhão (ppm), subindo a 317 ppm no ano de 1960. Nessa mesma perspectiva, Giddens (2010, p. 48) faz menção à ordem ideal sendo 350 ppm para que se obtenha um “nível seguro de dióxido de carbono na atmosfera”. Entretanto, o mesmo autor ressalta que até 2008, atingiu cerca de 387 ppm, o que corresponde ao aumento considerável na concentração deste gás de 38%. Esse cenário gera uma preocupação global considerando que o índice vem “subindo cerca de 2 ppm a cada ano” de acordo com os “cientistas do observatório de Mauna Loa, no Havaí” (GIDDENS, 2010 p. 38).

Posto isto, a contínua degradação do meio ambiente trouxe uma série de mudanças prejudiciais em nível global, presente nos impactos climáticos. Para Abramovitz (apud PORTO GONÇALVES, 2013, p. 332) “uma crescente onda de eventos climáticos extremos está assolando o planeta”. Assim, o autor inclui “ondas de calor extraordinárias, incêndios florestais, tormentas fortes, precipitações torrenciais e inundações catastróficas”. Além disso, Porto Gonçalves (2013, p. 33) ressalta uma série de outros fenômenos como “diminuição da espessura e da área das calotas polares e de glaciares, aumento do nível das águas dos oceanos e mares, exposição de extensas áreas de solos antes permanentemente gelados”, tufões, furacões, trombas-d’águas entre outros. Sobre isso o mesmo autor escreve:

Nota-se que as chuvas torrenciais estão cada vez mais concentradas no tempo; as secas, os verões e os invernos se tornam mais rigorosos; os incêndios grandiosos se propagam; as temperaturas máximas e mínimas estão cada vez mais extremadas. Localmente, tais condições tornam a vida mais difícil de ser vivida, sobretudo para as populações que dispõem de menos condições econômicas e são obrigadas a viver nos ambientes mais íngremes (PORTO GONÇALVES, 2011, p. 166).

Nessa mesma perspectiva, o AR5 ilustra esta realidade, fazendo referência aos impactos graves e generalizados como escassez de água, elevação do nível do mar; extremo calor, inundações, secas, extinção de espécies substancial, tempestades, furacões, tornados, incêndios, erosão, fome, doenças, pobreza e desigualdade. Assim, a mudança climática pode aumentar estes riscos para grande parte do mundo. Dessa forma, os especialistas do clima sugerem no AR5 do IPCC que a temperatura global deve seguir a faixa de 2,0°C até o fim do século, sendo necessário um corte de 40 a 70% nas emissões de GEE até 2050, evitando assim o aquecimento global e os problemas acarretado por esse fenômeno como as mudanças climáticas e catástrofes naturais (IPCC, 2014).

Em decorrência desse quadro ambiental, após várias reuniões e debates de todas as Partes foi celebrado em Kyoto no Japão, no ano de 1997, o acordo internacional no documento conhecido como Protocolo de Kyoto, que constitui-se a primeira solução multilateral às mudanças do clima, visando à redução das emissões de GEE na atmosfera. Esse instrumento estabeleceu metas de redução de emissões de GEE, a rigor os países desenvolvidos deveriam reduzir, até o período entre 2008 e 2012, suas emissões em pelo menos 5%, em relação aos níveis de 1990 (GIDDENS, 2010; KYOTO PROTOCOL, 1998).

Complementando essas questões, o Protocolo foi proposto como objetivo de longo prazo da CQNUMC de impedir uma interferência antrópica (produzida pelo homem) perigosa no sistema climático do planeta. Atualmente, os países signatários de Kyoto estão negociando a segunda fase do Protocolo. Assim, uma das propostas que vem sendo discutidas, visa estabelecer uma possível meta de redução das emissões em, pelo menos, 18% abaixo dos níveis de 1990 para as Partes que conformarão o Acordo (GREENPEACE, 2015).

É importante destacar que nos últimos anos, com a crise da Europa e as incertezas geradas para fixação de um segundo período de metas e compromissos do Protocolo de Quioto, bem como, as medidas restritivas adotadas pelo governo Europeu, trazem um ambiente desfavorável para o desenvolvimento de projetos de redução de emissão de GEE e mais insegurança em relação ao mercado.

De acordo com o relatório da *Bloomberg New Energy Finance (BNEF)* e *Thomson Reuters Point*

*Carbon* elaborado em janeiro de 2014, o volume de recursos movimentados pelo mercado de carbono global tem sofrido uma queda substancial. Assim, registrou uma queda de movimentação financeira de 59% entre 2011 e 2013, passando de 98 bilhões de euros para 40 bilhões de euros, motivado, principalmente, em função da crise na Europa.

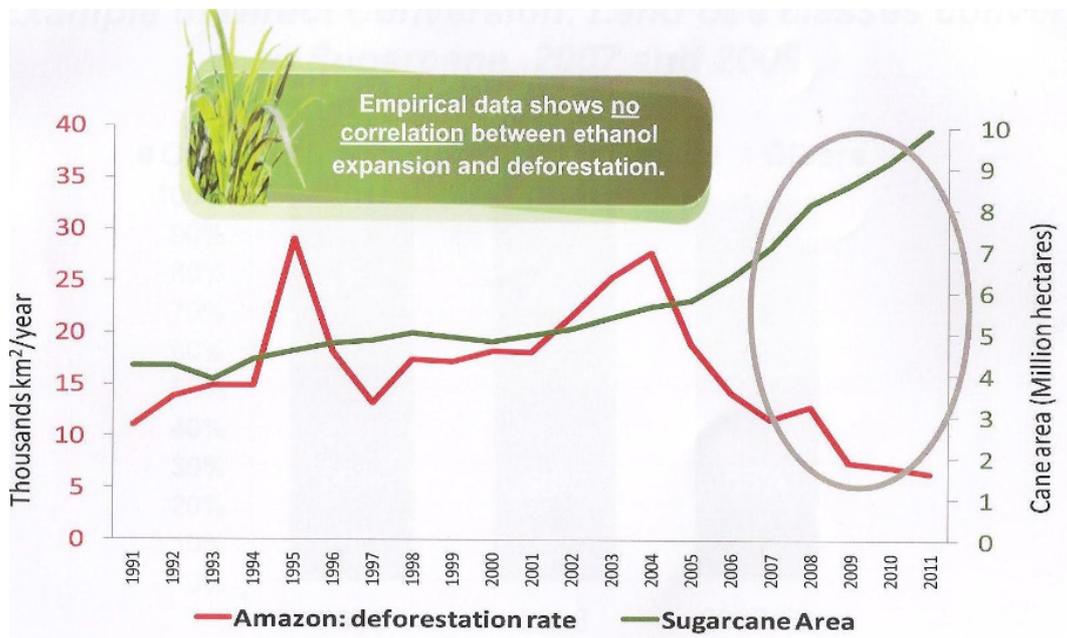
Os países signatários do Protocolo de Kyoto estariam negociando a segunda fase do Protocolo. Assim, o acordo climático vigente até 2020 é o Protocolo de Kyoto, que institucionalizou mecanismos de flexibilização. Entretanto, um novo acordo foi realizado em 2015 durante a COP 21, na França, buscando promover mudanças no Acordo e estabelecer novas metas de redução de emissão de GEE, afim que o Mercado de Carbono retome seu avanço, por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) através da geração de projetos de redução de emissão de GEE, a exemplo de projetos de MDL da agroindústria canavieira presentes no Brasil, diretamente vinculados ao uso do bagaço da cana e a palha para geração de energia.

## **2.2 AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS**

O atual cenário de aquecimento global, bem como a necessidade de transição para uma economia de baixo carbono, revela que as mudanças climáticas vêm provocando medidas regulatórias em todo mundo, obrigando as empresas a adotarem uma tratativa para enfrentar o problema. Os projetos de MDL envolvem diversas atividades que induzem a mitigação de GEEs da atmosfera, sendo distribuído em projetos de florestamento e reflorestamento, de energia solar, eólica, hidráulica, biomassa, suinocultura e aterros sanitários.

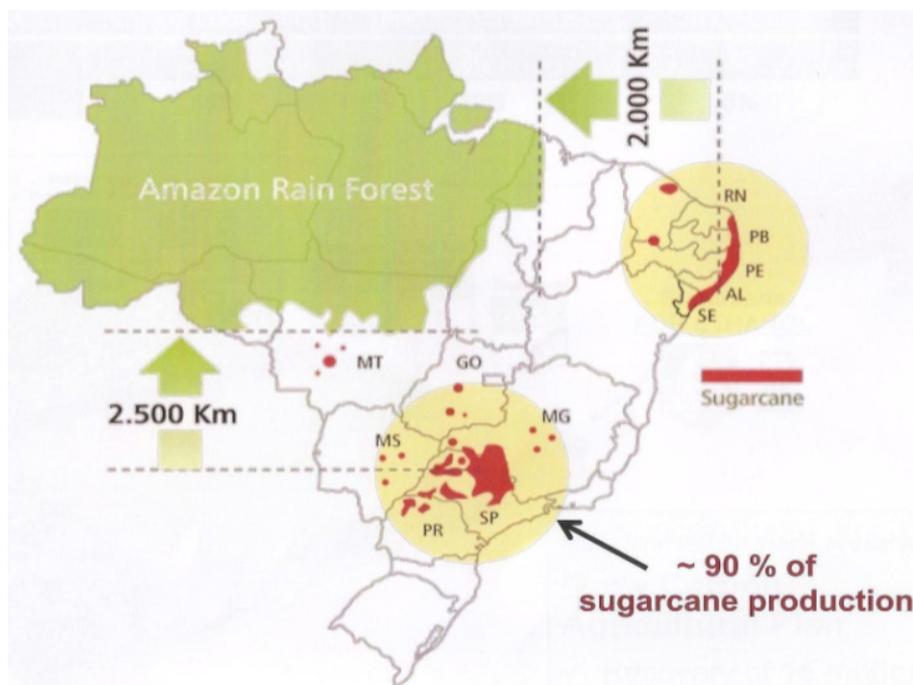
Nesse sentido, a transição rumo a uma economia de baixa emissão de carbono, inclui-se o setor da Agroindustrial, que busca a eficiência de recursos através de investimentos em energias renováveis. Portanto, os projetos que serão analisados substituem os combustíveis fósseis, a partir do uso de biomassa (bagaço) de cana-de-açúcar, como é o caso de projetos de MDL de co-geração do setor sucroalcooleiro que possibilita a redução de emissão de GEEs, e ainda permite a geração de renda a partir da venda de crédito de carbono.

Em relação às oportunidades vinculadas às atividades de produção de açúcar e etanol, a partir do processamento de cana de açúcar, os projetos de MDL vinculam-se a geração de energia a partir do uso do bagaço da cana e a palha. Vale ressaltar que a atividades de produção de cana de açúcar vem crescendo inversamente proporcional ao desmatamento na Amazônia nos últimos anos, conforme pode ser observado na Figura 01.



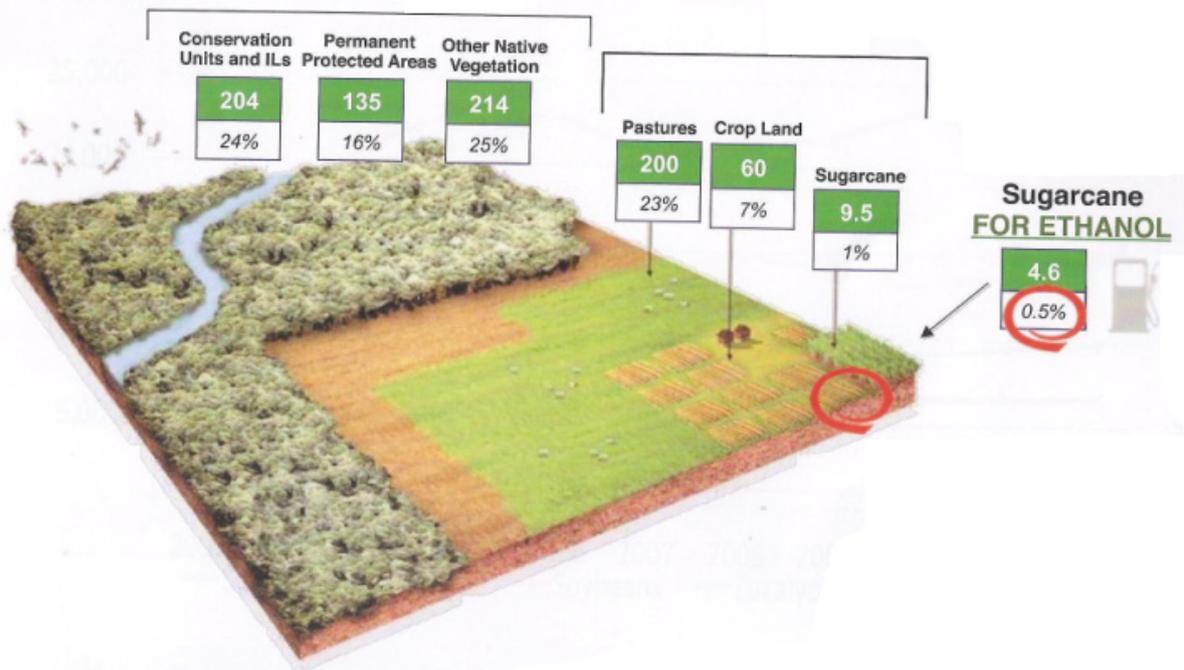
**Figura 01: Taxa anual de desmatamento versus área de cana na Amazônia Legal**  
**Fonte: União da Indústria de cana de açúcar-UNICA (2013); Instituto Brasileiro de Pesquisas Espaciais-INPE (2013); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2013).**

Assim, a produção de cana de açúcar está distribuída na sua maior parte na região nordeste e sudeste, conforme mostra a Figura 02.



**Figura 02: Localização da produção de cana de açúcar no Brasil**  
**Fonte: Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético da Universidade Estadual de Campinas (2013) –; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2013); Centro de Tecnologia Canavieira (2013).**

Em relação à ocupação da área, a partir da Figura 03, percebe-se que a plantação de cana de açúcar no país ocupa um pequeno espaço se comparado a outras atividades no setor. O total de área brasileira, que corresponde a mais de 851 milhões de hectares. Desse total, 65% correspondem à vegetação nativa, 30% a terra real em uso e 5% correspondem a outras utilizações.



**Figura 03: Uso da terra no Brasil**

**Fonte: Instituto de Estudos do Comércio e Negociações Internacionais – ICONE (2013); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE (2013); Ministério do Meio Ambiente – MMA(2013); Instituto Brasileiro de Pesquisas Espaciais-INPE (2013); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA (2013). Legendas: ILs – Terras Indígenas.**

Destaca-se que o uso da terra para plantação de cana de açúcar corresponde a 9,5 hectares, ou seja, 1% do total. O Brasil lançou em 2012 o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura, conhecido como “Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono)”, vinculado a Política Nacional de Mudança do Clima (PNMC), criada pela Lei 12.187/2009 e previsto no Art. 3º do Decreto 7.390/2010 que regulamenta o Art. 6º, 11 e 12 da PNMC, com vigência de 2010 a 2020.

O Plano ABC integra parte dos compromissos que o governo brasileiro assumiu na COP 15, em Copenhague, realizada em 2009 e tem por objetivo planejar e desenvolver ações de mitigação e adaptação com o foco nos compromissos assumidos para redução das emissões de GEE no setor, adotando para tanto, sistemas sustentáveis de produção. Dentre as metas assumidas pelo governo brasileiro, está as de reduzir as suas emissões de GEE projetadas até 2020, entre 36,10% a 38,9% até 2020, o equivalente a 1 bilhão de tCO<sub>2</sub>e. Dentre as ações propostas, voluntariamente, pelo governo brasileiro, estão:

- a) Reduzir em 80% a taxa de desmatamento na Amazônia e em 40% no Cerrado;
- b) Adotar intensivamente na agricultura a recuperação de pastagens atualmente degradadas;
- c) Promover ativamente a integração lavoura-pecuária (iLP);
- d) Ampliar o uso do Sistema Plantio Direto (SPD) e da Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN);

- e) Ampliar a eficiência energética, o uso de bicomcombustíveis, a oferta de hidrelétricas e de fontes alternativas de biomassa, de energia eólica e de pequenas centrais hidrelétricas, assim como ampliar o uso de carvão de florestas plantadas na siderurgia.

A agricultura deverá contribuir com cerca de 5,5% do total de reduções projetadas. Destaca-se que até 2020 o governo pretende recuperar mais de 15 milhões de hectares, aumentando sua produtividade, o que oportuniza projetos de Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação, Conservação, Manejo Florestal Sustentável, Manutenção e Aumento dos Estoques de Carbono Florestal (REDD+). Além disso, a proposta de aumentar fontes alternativas de geração de energia a partir da biomassa constitui-se, também, em oportunidades.

Por outro lado, vale destacar que o Plano ABC vem sendo duramente criticado em função da baixa *performance* até o momento. Um dos principais pontos discutidos no momento é a necessidade de capacitar os pequenos produtores, já que eles precisam conhecer técnicas de baixo carbono, demandando dos governos novas estratégias para viabilizar as metas traçadas. Cabe destacar que em relação aos recursos destinados ao Plano Safra 2013/2014, dos 136 bilhões de reais previstos, foram destinados para o Plano ABC apenas 4,5 bilhões de reais, ou seja, apenas 3,3% do total o que é abaixo do necessário para as ações de mitigação das mudanças climáticas no país.

O atual cenário do setor energético brasileiro abre espaço para outras fontes de energia a exemplo da co-geração com bagaço, que “pode contribuir significativamente para o fortalecimento da matriz brasileira”. A possibilidade de reaproveitar esses resíduos (bagaço) incita o interesse do setor sucroalcooleiro, na possibilidade de elaborar projetos de co-geração de energia, a fim de gerar créditos de carbono e redução das emissões de GEE (DANTAS, 2009).

Atualmente, no Brasil são mais de 5 milhões de hectares de terras que produz cana-de-açúcar e mais de 320 usinas produzindo açúcar, etanol e eletricidade para consumo próprio de energia ou ainda, para comercialização. Esse potencial aumentou junto com a indústria sucroalcooleira. Entretanto, somente a partir do ano 2000, ocorreu os investimentos para ampliar as centrais das usinas de açúcar, quando os produtores de açúcar começaram a visualizar essa atividade de projeto proposta como uma alternativa de investimento para suas centrais juntamente com a introdução do MDL (MCTI, 2015).

Destarte, a geração do crédito de carbono, será resultado do desenvolvimento de um projeto de MDL, sendo assim, o primeiro passo será definir o escopo de atividade do projeto. Após, definido o escopo do projeto, é necessário buscar uma metodologia de acordo com o campo agroindustrial, dentre as aprovadas, no âmbito da UNFCCC que contempla o projeto proposto. Seguindo as sete etapas do ciclo de um projeto de MDL, conforme figura (04) abaixo:



**Figura 4: Ciclo de desenvolvimento de um Projeto MDL e responsabilidades**

Fonte: MCTI (2014, p. 2).

Para que um projeto resulte em reduções certificadas de emissões – RCEs, as atividades de projeto do MDL devem, necessariamente, passar por sete etapas do ciclo do projeto, sendo: elaboração de documento de concepção de projeto (DCP), que deve prestar as informações de forma clara da localização, escopo, usando metodologia de linha de base e plano de monitoramento aprovados e ainda dados do volume de reduções de GEE.

Na segunda fase, a validação (verifica se o projeto está em conformidade com a regulamentação do Protocolo de Kyoto sendo validado pela Entidade Operacional Designada (EOD). Na terceira fase da aprovação pela Autoridade Nacional Designada – AND, que no caso do Brasil é a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima – CIMGC (verifica a contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável). Dessa forma, sendo aprovado, o projeto segue para quarta fase que é a de registro no Conselho Executivo do MDL (CEMDL) para registro, ligado à UNFCCC. Em caso desfavorável, poderá ajustar as possíveis recomendações sugeridas a fim de continuar no processo.

Após a fase do registro, os proponentes do projeto devem realizar o monitoramento, trata-se do acompanhamento e registro do desempenho do projeto quanto às atividades para a redução de GEE, cujo desempenho será apresentado no relatório de verificação, confeccionado por uma EOD, constituindo esse processo a quinta fase. A sexta fase é a certificação das RCEs em nome do titular do projeto. Observa-se que as RCEs ou créditos de carbono são escriturais. Assim, após receber a certificação do projeto, o CEMDL/UNFCCC realiza a emissão das RCEs, habilitando sua transferência no mercado de carbono regulado mundial.

De acordo com a UNFCCC, até 31 de março de 2014 já foram emitidas mais de 1,4 bilhões de

RCEs no mercado de carbono global. Contudo, em maio de 2009, ainda sob efeito do cenário da crise financeira de 2008, os preços das RCEs chegaram a 13 euros. Entre o final de 2010 os preços das RCEs apresentam quedas, ficando abaixo dos 10 euros. Desde o final de 2012 os preços das Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) continuam caindo, encerrando o ano de 2013 abaixo de 1 euro por tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente (ECOFYS, 2013, P.41).

### 3. METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa aplicada neste trabalho se classifica como exploratória, de caráter **bibliográfico** e **documental**. De acordo com Gil (2001), a pesquisa exploratória aprofunda o conhecimento da realidade. A busca por informações dos instrumentos de redução de GEE aplicados na agroindústria canavieira faz com que a pesquisa tenha esse caráter exploratório. O mesmo autor esclarece que a pesquisa documental tem como finalidade levantar informações em documentos que não receberam tratamento analítico, a exemplo dos Documentos de Concepção dos Projetos (DCPs) de co-geração da agroindústria canavieira adotados neste estudo, por meio dos sites da UNFCCC e do MCTI.

Para avaliar os 33 projetos de MDL estudados, selecionados de um universo de 330 projetos aprovados pelo Conselho Executivo de Projetos de MDL no Brasil fez-se um mapeamento dos projetos de MDL no Brasil, até setembro de 2014, averiguando tamanho, características, tipo de projeto, localização por Estado e Região, metodologia utilizada, volume de reduções de emissões e a distribuição das atividades dos Projetos do Setor Sucroalcooleiro no Brasil por Entidade Operacional Designada com o objetivo de traçar um perfil desses projetos no mercado de carbono Brasileiro.

Como subsídio para a coleta de dados e informações que foram trabalhados na pesquisa, realizou-se as seguintes ações: construção de uma planilha contendo os 33 projetos cujos DCPs foram analisados; identificou-se, as categorias de projetos MDLs desenvolvidos; e o volume de reduções de emissões. Nesta oportunidade, procurar-se-á avaliar se os projetos contribuíram para uma economia de baixa emissão de carbono. Esta lógica foi empregada para o desenvolvimento desta pesquisa, bem como para o tratamento dos dados e análise dos resultados da pesquisa discutidos no item 4 a seguir.

### 4. AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA E SUA CONTRIBUIÇÃO PARA UMA ECONOMIA DE BAIXO CARBONO NO BRASIL

A transição para uma Economia de Baixo Carbono ou com ênfase na redução de GEE teve como marco significativo na área climática a assinatura do Protocolo de Kyoto, que surge como um instrumento de Governança Ambiental Global (GAG) visando o estabelecimento de metas para mais de cinquenta países reduzirem suas emissões Gases de Efeito Estufa (GEE), em média, 5,2% em

comparação aos níveis de 1990 para o período de vigência do documento (2008-2012). Contudo, somente a partir de 2005 entrou em vigor o Protocolo de Kyoto, viabilizando compromissos por meio de metas quantitativas de redução de GEE para países desenvolvidos (VEIGA, 2009, GIDDENS 2010).

Com a ratificação do Protocolo de Kyoto foi possível estipular metas de redução de emissões de GEE individuais para os países desenvolvidos listados no Anexo 1 da Convenção-Quadro e assim, introduzir a criação de mercado mundial de carbono, mais conhecido por Mercado Regulado (MR). Por meio do Protocolo de Kyoto foi criado três mecanismos de flexibilização, no intuito do alcance das metas, a saber: Implementação Conjunto (IC) e o Comércio de Emissões (CE) sendo a atuação dos dois restritos aos países desenvolvidos ou industrializados, e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), aberto a participar os países em desenvolvimento (CGEE, 2010).

O mecanismo de flexibilização denominado Implementação Conjunta foi descrito no Artigo 6 do Protocolo de Kyoto e consiste na possibilidade de “qualquer Parte incluída no Anexo I pode transferir para ou adquirir de qualquer outra dessas Partes unidades de redução de emissões resultantes de projetos visando a redução das emissões antrópicas por fontes ou o aumento das remoções antrópicas por sumidouros de GEE em qualquer setor da economia”. (KYOTO PROTOCOL, 1998 p. 10). Assim, o mecanismo Comércio de Emissões (CE) está no Artigo 17 do Protocolo, as Partes incluídas no Anexo I são permitidas “participar do comércio de emissões com o objetivo de cumprir os compromissos assumidos sob o Artigo 3”, que são compromissos quantificados com metas obrigatórias de limitação e redução de emissões (KYOTO PROTOCOL, 1998 p. 18).

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) foi definido no artigo 12 do Protocolo de Kyoto (1998, p. 14) cujo objetivo “deve ser assistir às Partes não incluídas no Anexo I para que atinjam o desenvolvimento sustentável e contribuam para o objetivo final da Convenção, e assistir às Partes incluídas no Anexo I para que cumpram seus compromissos quantificados de limitação e redução de emissões, assumidos no Artigo 3”. De acordo com Lombardi (2008, p. 95) as atividades do MDL resultam em crédito de carbono, definidos como RCEs (Reduções Certificadas de Emissões).

Diante dessa perspectiva, desde o surgimento do mercado de carbono, comenta-se da potencialidade na produção de baixo carbono, em geral, tudo que vem sob a expressão “Economia de baixo carbono (EBC)”. O estudo desse atual conceito aparece inicialmente, no relatório do Departamento de Transporte e do Meio Ambiente do Reino Unido, no ano de 2003, cujo título foi: “*Our energy future-creating a low carbon economy*”. De fato, esse relatório contribuiu posteriormente com o conceito de economia de baixo carbono, definida como uma economia com baixa emissão de gases de efeito estufa, no intuito de “produzir mais com menos recursos naturais e menos poluição”. Dessa forma, a EBC inclui, dentre outras ações, a mitigação de GEE na atmosfera, a exploração de tecnologias existentes, e ainda a eclosão de novas tecnologias através de mercados globais em bens e serviços ambientais (UK ENERGY WHITE PAPER, 2003, p. 10).

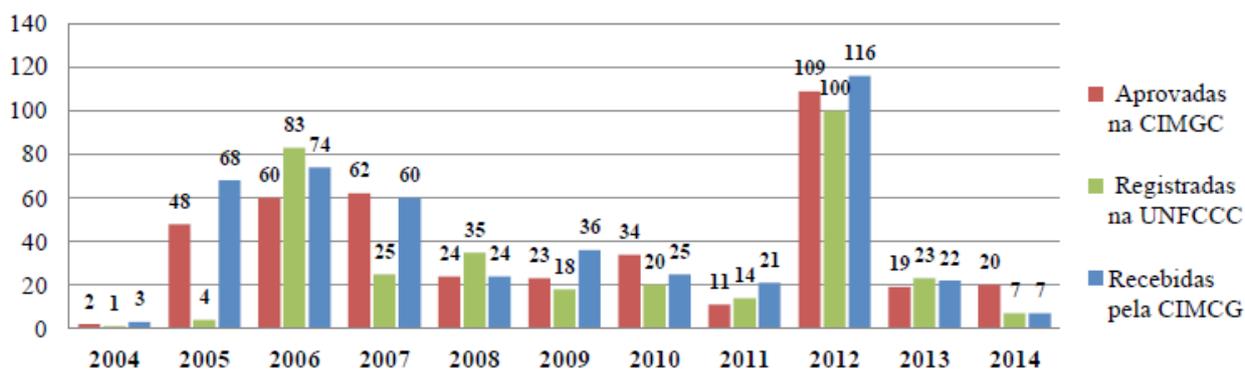
A Economia de baixo carbono foi tomando um novo rumo desde 2008, quanto o PNUMA começa a defender a Economia Verde como forma de gerar desenvolvimento dentro dos limites ecológicos. Em fevereiro de 2011, foi publicado pelo PNUMA, o relatório denominado “Rumo à Economia

Verde: Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza”. O referido relatório define a Economia Verde como “aquela que resulta na melhoria do bem-estar humano e da igualdade social, ao mesmo tempo em que reduz significativamente os riscos ambientais e as escassezes ecológicas” (PNUMA, 2011).

Dessa forma, o mesmo relatório ressalta que “crescimento em renda e emprego deve ser baseado em investimentos públicos e privados que reduzem emissões de carbono e poluição, aumentam a eficiência energética e de recursos, e reduzem a perda de serviços da biodiversidade e dos ecossistemas” (PNUMA, 2011). Contudo, somente em 2012 durante a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável – UNCSO, na sigla em inglês, ou simplesmente Rio+20 – pode se consolidar o conceito de Economia Verde. A economia verde levanta muitas questões, na busca de alcançar objetivos socioambientais. Todavia, percebe-se que a transição para uma economia de baixo carbono ou verde irá requerer esforços substanciais e o engajamento de todos os atores da sociedade, em particular dos governos e do setor privado. A seguir discutiremos o perfil e a contribuição dos projetos da agroindústria canavieira brasileira.

#### 4.1 PERFIL DOS PROJETOS DA AGROINDÚSTRIA CANAVIEIRA NO BRASIL

Esta pesquisa mapeou 330 projetos brasileiros que atendeu todas as etapas do ciclo de projetos no mercado regulado sendo registradas na UNFCCC pelo Conselho Executivo do MDL (Figura 5). O número de projetos recebidos até 30 de setembro de 2014 no Brasil, de acordo com MCTI (2014), totalizava 456 atividades de projeto, sendo que 420 estão aprovados pela CIMGC.



**Figura 5: Status a dos projetos brasileiros no Conselho Executivo do MDL até 30 de Setembro de 2014.**

**Fonte: MCT (2014, p. 8).**

Na figura 5 é possível verificar como estão distribuídos os 330 projetos brasileiros desenvolvidos por tipo de projeto, divididos em 15 (quinze) tipos. Nota-se que os tipos de projetos com a maior estimativa de redução de emissão de  $\text{CO}_{2\text{eq}}$ , apresenta-se em 5 (cinco) setores, sendo o número de 26,4% dos projetos no setor de Energia Hidroelétrica, seguido pelo setor de Biogás com 19,1%, e pela Usinas Eólicas 16,4%, Gás e Aterro com 15,2% e Biomassa Energética 12,4%. Além disso,

juntos todos os setores totalizam, conforme apresentado na figura 03 abaixo, uma capacidade total de redução de GEE de 370.872.142 tCO<sub>2eq</sub>, durante o primeiro período de obtenção de créditos das atividades de projeto.

Tipos de Projeto	Número de atividades de projetos de MDL	% do número de atividade de projetos de MDL	Estimativa total de redução de GEE (tCO <sub>2eq</sub> ) <sup>7</sup>	% da Estimativa total de redução de GEE
Hidroelétrica	87	26,4%	137.088.500	37%
Biogás	63	19,1%	24.861.823	6,7%
Usina Eólica	54	16,4%	40.968.209	11,0%
Gás de Aterro	50	15,2%	87.280.381	23,5%
Biomassa Energética	41	12,4%	16.091.394	4,3%
Substituição de Combustível Fóssil	9	2,7%	2.664.006	0,7%
Metano Evitado	9	2,7%	8.627.473	2,3%
Decomposição de N <sub>2</sub> O	5	1,5%	44.660.882	12,0%
Utilização e Recuperação de Calor	4	1,2%	2.986.000	0,8%
Reflorestamento e Florestamento	3	0,9%	2.408.842	0,6%
Uso de Materiais	1	0,3%	119.959	0,0%
Energia Solar Fotovoltaica	1	0,3%	6.594	0,0%
Eficiência Energética	1	0,3%	382.214	0,1%
Substituição SF <sub>6</sub>	1	0,3%	1.923.005	0,5%
Redução e Substituição de PFC	1	0,3%	802.860	0,2%
	328	100%	370.872.142	100%

**Figura 6: Distribuição do número de atividades de projeto no Brasil por tipo de projeto**  
**Fonte: MCTI (2014, p. 7)**

Posto isto, esta pesquisa mapeou 33 projetos brasileiros no setor sucroalcooleiro. Assim, foram identificados 6 projetos recebidos e aprovados na Autoridade Nacional Designada e 27 projetos que atendeu a todas as etapas do ciclo de projetos no mercado regulado sendo registrados na UNFCCC pelo Conselho Executivo do MDL. Nesse tópico, verifica-se à distribuição dos projetos do MDL do setor sucroalcooleiro por estados brasileiros, percebe-se que apenas oito (oito) dos estados brasileiros desenvolve projetos de mitigação de GEE, com projetos de co-geração com bagaço de cana-de-açúcar. As lideranças se encontram no Sudeste, onde São Paulo apresenta (21), seguido por Minas Gerais com (03) e Alagoas (03), e outros conforme (Figura 7) que mostra os estados onde estão localizados os 33 projetos do MDL na agroindústria canavieira no Brasil.



**Figura 7: Distribuição do número de atividades de projeto do MDL do Setor Sucroalcooleiro no Brasil por Estado e Região.**

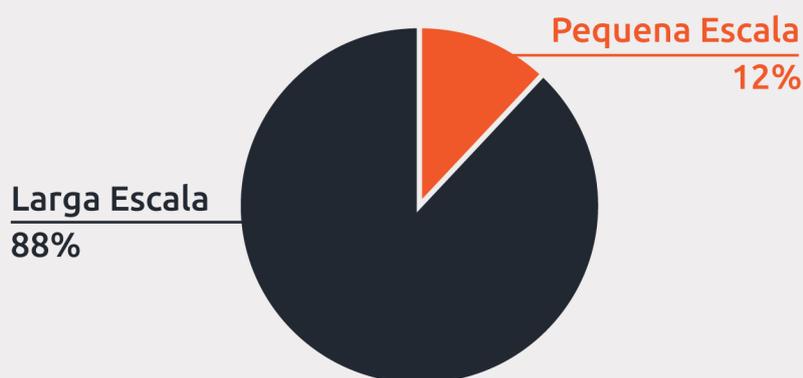
Fonte: Elaborado pelos autores (2014).

#### 4.1.1 TIPO DE PROJETO POR ESCALA UTILIZADA (METODOLOGIA DE PEQUENA OU GRANDE ESCALA)

Quanto às metodologias das atividades, os projetos de MDL são considerados em pequena e larga escala. De acordo com o MCTI (2014), os projetos de pequena escala se inserem em 3 (três) definições em relação às atividades de projeto, a saber: Tipo I) atividades de projeto de energia renovável (capacidade máxima de até 15 megawatts); Tipo II) atividades de projeto de melhoria da eficiência energética, (que reduzam em até o equivalente a 60 gigawatt/hora por ano, o consumo de energia); e Tipo III) outras atividades de projeto que resultem em reduções de emissões (menores ou iguais a 60 tCO<sub>2</sub>eq por ano). As demais atividades são classificadas como atividades de projeto de larga escala, por não se enquadrarem nos tipos acima.

Isto posto, verificou-se que do total de projetos da agroindústria canieira brasileira registradas na UNFCCC, a grande maioria, com 29 (vinte e nove) projetos são de grande escala, sendo responsável por 88% e apenas 4 (quatro) projetos são de pequena escala, que responde por 12%, conforme mostra o gráfico 02 abaixo:

## Porcentagem dos projetos de larga e pequena escala da agroindústria canavieira brasileira



**Gráfico 01: Distribuição das atividades de projeto no Brasil por metodologia utilizada de atividades de projetos**  
**Fonte: Elaborado pelos autores (2014).**

### 4.1.2 QUANTIA ESTIMADA DE REDUÇÕES DE EMISSÕES (CO<sub>2</sub>E) DAS ATIVIDADES DE PROJETO DO MDL DO SETOR SUCROALCOOLEIRO

Quanto a contribuição no que tange à quantia estimada de reduções de emissões (CO<sub>2</sub>e) das atividades de projeto do MDL do Setor Sucroalcooleiro percebe-se conforme apresentado na tabela 01 abaixo, uma capacidade total de redução de GEE de 5.518.029 tCO<sub>2eq</sub> em 7 (sete) anos, ao que se refere a 32 projetos, e ainda 119.069 tCO<sub>2</sub>e de apenas 1 projeto com prazo de 10 anos. Em relação à média de reduções estimadas durante o período de crédito, constata-se uma mitigação das emissões de GEE de 801.201 tCO<sub>2</sub>e anualmente.

Estimativa de Redução Annual de Toneladas de CO <sub>2</sub> e	Capacidade Redução (tCO <sub>2eg</sub> )
<b>Total de Reduções Estimadas:</b> (Toneladas de CO <sub>2</sub> e) ao longo de 7 anos - (inclui 32 projetos)	5.518.029 tCO <sub>2</sub> e
<b>Total de Reduções Estimadas:</b> (Toneladas de CO <sub>2</sub> e) ao longo de 10 anos - (inclui 01 projeto)	119.069 tCO <sub>2</sub>
<b>Média Annual de Reduções Estimadas Durante o Período de Crédito</b> (Toneladas de CO <sub>2</sub> e)	801.201 tCO <sub>2</sub> e

**Tabela 01: Quantia estimada de redução de emissão (tCO<sub>2eq</sub>) das atividades de projeto do MDL do Setor Sucroalcooleiro**  
**Fonte: Elaborado pelos autores (2014).**

### 4.1.3 DISTRIBUIÇÃO DAS ATIVIDADES DOS PROJETOS DO SETOR SUCROALCOOLEIRO NO BRASIL POR ENTIDADE OPERACIONAL DESIGNADA

Os projetos de co-geração com bagaço de cana-de-açúcar são vinculados a uma Entidade Operacional Designada (EOD), que realiza as funções de validação ou verificação e certificação do DCP, incluído as regras em conformidade com o Protocolo de Kyoto. A partir da análise do gráfico 02, verifica-se que são poucas as Entidade Operacional Designada (EOD) que se destacam, quanto aos projetos do setor sucroalcooleiro, a saber: DNV (*Det Norske Veritas*) com (14) projetos, sendo, portanto, a principal (EOD), com a maioria dos projetos de redução de emissão GEE do setor sucroalcooleiro, seguida da validadora TÜV SÜD (*TÜV SÜD Industrie Service GmbH*) responde a (13) projetos, enquanto que a SGS (*Société Générale de Surveillance*) responde a (4) projetos. Seguido da BVCH (*Bureau Veritas Certification Holding SAS*) com (2) projetos.



**Gráfico 2: Distribuição das atividades dos Projetos do Setor Sucroalcooleiro no Brasil por Entidade Operacional Designada**

Fonte: Elaborado pelos autores (2014).

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve por objetivo discutir o perfil e contribuição em termos de redução de emissão dos projetos de MDL da agroindústria canavieira desenvolvidos no Brasil para economia de baixo carbono, em busca de alcançar o cumprimento da Política Nacional de Mudanças Climáticas. Para tal, realizou-se uma pesquisa exploratória, sendo que na metodologia aplicada utilizaram-se dados secundários, coletados a partir dos DCPs de 33 projetos de MDL do período de 2001 a 2014, devidamente aprovados pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e pelo Comitê Intergovernamental de Negociações para Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC).

No tocante aos projetos de MDL desenvolvidos no Brasil identificou-se que são potenciais geradores de créditos de carbono e possuem demanda dos países industrializados, sobretudo por projeto de 5 (cinco) setores, sendo o número de 26,4% dos projetos no setor de Energia Hidroelétrica, seguido pelo setor de Biogás com 19,1%, e pela Usinas Eólicas 16,4%, Gás e Aterro com 15,2% e Biomassa Energética 12,4%.

Verificou-se nos resultados apresentados que à distribuição do número de atividades de projeto do MDL do Setor Sucroalcooleiro no Brasil por Estado e Região constata-se que apenas oito (oito) dos estados brasileiros desenvolve projetos de mitigação de GEE, com projetos de co-geração com bagaço de cana-de-açúcar. As lideranças se encontram no Sudeste, onde São Paulo apresenta a maior quantidade de projetos, seguido por Minas Gerais e Alagoas. Já no que se refere às metodologias das atividades, a grande maioria, são de grande escala, sendo responsável por 88% e apenas 12% dos projetos são de pequena escala. A partir dos dados apresentados, verificou-se que os projetos de co-geração com bagaço de cana-de-açúcar são vinculados a uma Entidade Operacional Designada (*EOD*), sendo a DNV (*Det Norske Veritas*) com o maior número de projetos, seguida da validadora TÜV SÜD (*TÜV SÜD Industrie Service GmbH*).

Constata-se que os projetos de redução de Emissão de GEE atualmente implantados na agroindústria canavieira no Brasil vêm contribuindo para a transição de uma economia de baixo carbono por meio da redução de emissão de GEE; porém, o número de projetos é pequeno, se comparados ao total de Usinas Sucroalcooleiras existente no país. Enquanto no mercado regulado os projetos de energia renovável são os principais redutores de emissões anuais, o setor sucroalcooleiro, possui a capacidade de redução de 5.637.098 tCO<sub>2</sub>e (8%) responsável por uma redução anual de 801.201 tCO<sub>2</sub>e.

Em síntese, o MDL apresenta instrumentos reguladores a exemplo do aproveitamento energético. Porém, é visível a escassez de vários serviços ambientais e cada vez mais a extração de recursos naturais para a produção de bens, está acima da capacidade suportada pelo planeta. Com isso, as formas de operacionalização de mitigação do impacto ambiental global, sendo baixa a contribuição do MDL para uma economia de baixa emissão de carbono.

Por fim, recomenda-se que a pesquisa seja ampliada, a fim de investigar a mensuração com maior precisão, em termos da capacidade instalada (MW) das atividades de projeto do MDL do Setor Sucroalcooleiro e preços pagos pelos créditos através da realização de estudos de caso envolvendo projetos do mercado regulado de carbono.

## REFERÊNCIAS

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade: o que é: o que não é**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

BLOOMBERG. **New Energy Finance (BNEF) 2014**, Global Carbon Deep Dive: Times are a changin, May 2014.

CGEE - Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Manual de Capacitação sobre Mudança Climática e Projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL)** - Ed. rev. e atual. - Brasília, DF, 2010.

DANTAS FILHO, P.L. **Análise de custos na geração de energia com bagaço de cana-de-açúcar, um estudo de caso em quatro usinas de São Paulo**, 2009, 175p. Dissertação de mestrado – Programa de Pós Graduação em Energia, Universidade de São Paulo.

DUPAS, Gilberto; LAFER, Celso; SILVA, Carlos Eduardo Lins da. **A Nova Configuração Mundial do Poder**. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

ECOFYS. **Mapping Carbon Pricing Initiatives: Developments and Prospects**. Washington DC, May 2013. Disponível em: <<https://www.thepmr.org/system/files/documents/Mapping%20Carbon%20Pricing%20Initiatives-%20Developments%20and%20Prospects.pdf>>. Acesso em: 03 de março de 2015.

FURTADO, Celso. **Brasil: a construção interrompida**, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992.

GIDDENS, Anthony. **A política da Mudança Climática**. Rio de Janeiro: Zabar. 2010.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2001.

GRAU NETO, Werner. **O Protocolo de Quioto e o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo MDL: uma análise crítica do instituto**. São Paulo: Editora Fiuza, 2007.

GREENPEACE. **Cenário Energético Global**. Disponível em:

[http://www.greenpeace.org.br/energia/pdf/cenario\\_global\\_pt.pdf](http://www.greenpeace.org.br/energia/pdf/cenario_global_pt.pdf). Acesso em 03/04/2015.

IPCC. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability Part A: Global and Sectoral Aspects**. IPCC –Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014. Disponível em: [http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-PartA\\_FINAL.pdf](http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-PartA_FINAL.pdf). Acesso em: 05/01/2015.

IPCC. **Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability Part B: Global and Sectoral Aspects**. IPCC –Intergovernmental Panel on Climate Change, 2014. Disponível em: [http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-PartB\\_FINAL.pdf](http://ipcc-wg2.gov/AR5/images/uploads/WGIIAR5-PartB_FINAL.pdf). Acesso em: 05/01/2015.

KYOTO PROTOCOL. **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change**. United Nations, 1998. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf>. Acesso em: 26/01/2015.

MINISTÉRIO DA CIENCIA E TECNOLOGIA. **Status dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil**. In: Mudanças Climáticas. 2014. Disponível em < [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0235/235795.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0235/235795.pdf) >. Acesso em: 9 de dezembro. 2014.

MINISTÉRIO DA CIENCIA E TECNOLOGIA. **Guia de Orientação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo**, disponível em [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0002/2634.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0002/2634.pdf) Acesso em: 28 de janeiro de 2015

MINISTÉRIO DA CIENCIA E TECNOLOGIA. **Projeto de Cogeração Santa Terezinha**, disponível em:

[http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/58212/Projeto\\_de\\_Cogeracao\\_Santa\\_Terezinha\\_\\_\\_Tapejara.html](http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/58212/Projeto_de_Cogeracao_Santa_Terezinha___Tapejara.html) Acesso em: 23 de fevereiro de 2015

MOTTA, Roberto Paulo. Guimarães Roberto (coord.) et. At. **O mercado de Carbono de Quito a Bali**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2008.

PORTO GONÇALVES. Carlos Walter. **A Globalização da Natureza e a Natureza da Globalização. 5ª Ed.** Rio de Janeiro, Civilização Brasileira, 2013.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **Ou Inventamos ou Erramos \_ Encruzilhadas da Integração Regional Sul-Americana.** Governança Global e Integração da América Latina Governança global e integração da América do Sul. Organizadores: André Rego Viana, Pedro Silva Barros, André Bojikian Calixtre. – Brasília: IPEA, 2011

**PROTOCOLO DE KYOTO.** C&T Brasil. Editado e traduzido pelo Ministério de Ciência e Tecnologia com o apoio do Ministério de Relações Exteriores da República Federativa do BRASIL. Disponível em: [http://www.mct.gov.br/upd\\_blob/0012/12425.pdf](http://www.mct.gov.br/upd_blob/0012/12425.pdf). Acesso em: 26 de janeiro. 2015.

PNUMA (2011). **Rumo à uma Economia Verde:** Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável e a Erradicação da Pobreza. Disponível em: <[http://www.pnuma.org.br/arquivos/EconomiaVerde\\_ResumodasConclusoes.pdf](http://www.pnuma.org.br/arquivos/EconomiaVerde_ResumodasConclusoes.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2015.

**UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTIONS ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC).** United Nations, 1992. Disponível em: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>; Acesso em: 25 jan. 2015.

\_\_\_\_\_. **Clean Development Mechanism:** CDM Methodology. Booklet, 5. Ed. 2013. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/index.html>>. Acesso em: 14 mar. 2015.

UK Energy White Paper. **Our Energy Future-Creating a Low carbon Economy.** Fev. 2003. Disponível em: < <http://www.managenergy.net/download/r189.pdf> > Acesso em nov. 2014.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento sustentável:** o desafio do século XXI. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.