

# PRODUÇÃO, POLUIÇÃO E REDUÇÕES CERTIFICADAS DE EMISSÕES NO BRASIL: UM ESTUDO CORRELACIONADO

Ana Cândida Ferreira Vieira  
UFPB/Campus IV – e-mail: acandidafv@yahoo.com.br

## RESUMO

O artigo tem o objetivo de estudar a relação de correspondência entre produção através do PIB, poluição e Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) geradas através das Empresas Certificadas do MDL no Brasil, de 2008 a 2017. A metodologia é indireta através da bibliográfica e documental, com observações diretas intensivas. Justifica-se a pesquisa pelas inquietações existentes de estudos na temática envolvida, e busca despertar atenção para o setor empresarial e gestores públicos do Brasil, no que diz respeito à tecnologia de preservação ambiental e mitigação climática no país. Com base nos dados e tempo de estudo da pesquisa, considera-se que à medida que a produção cresce através do PIB, cresce o quantitativo de toneladas de poluição até 2013, anos posteriores decrescem com o crescimento recessivo da economia, e as RCEs através das empresas do MDL proporcionam um abatimento de toneladas em relação as emissão de poluição. Mostrando em algum momento a presença de tecnologias ambientais utilizadas para o crescimento econômico do processo de produção no Brasil.

**Palavras-chave:** Produção; Poluição; Empresas de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs)

## ABSTRACT

The article has the objective of studying the relation of correspondence between production through GDP, pollution and Certified Emission Reductions (CERs) generated through CDM Certified Companies in Brazil, from 2008 to 2017. The methodology is indirect through bibliographical and documentary, with intensive direct observations. The research is justified by the existing concerns of studies on the theme involved, and seeks to arouse attention to the business sector and public managers in Brazil, regarding the technology of environmental preservation and climate mitigation in the country. Based on the data and study time of the research, it is considered that as production increases through GDP, the amount of tons of pollution increases until 2013, subsequent years decrease with the recessive growth of the economy, and the CERs through CDM companies provide a reduction of tons in relation to pollution emissions. Showing at some point the presence of environmental technologies used for the economic growth of the production process in Brazil.

**Keywords:** Production; Pollution; Certified Emissions Reduction (CERs) Companies.

## 1 INTRODUÇÃO

O processo de industrialização de países e empresas ao longo de séculos vem utilizando tecnologias desenvolvidas através de combustíveis fundamentados em

aproveitamento de depósitos de hidrocarbonetos (HFC), como máquinas de fiação e tecelagem, máquinas a vapor, locomotivas de numerosas máquinas e ferramentas em função das atividades econômicas. A Revolução Industrial foi motivo de um longo processo de transformações no âmbito das forças produtivas e um dos motivos de consequências e alterações no efeito estufa da Terra.

Essas alterações provocaram o aquecimento global que desencadearam consequências que ocasionaram impactos no aspecto social, econômico e ambiental, principalmente nos países em desenvolvimento que buscam obter a sustentabilidades nos três aspectos mencionados. Com a preocupação do avanço da produção e consequências geradas pela poluição, várias conferências e reuniões foram planejadas com o propósito de sanar dificuldades ocasionadas pelo homem e pelo processo produtivo geral das nações, no sentido de encontrar soluções que norteie homens, empresas e nações para novas tecnologias ambientais.

Até 1960, a discussão sobre tais problemas ainda era incipiente. Já na década de 70, ganha nova dimensão com a reunião preparatória da Conferência de Estocolmo, realizada em *Fournex*, na Suíça, em 1971. Nessa Conferência, evidenciou-se a divergência entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, sendo este um dos pontos a ser discutido, em Estocolmo-72.

Na Conferência de Estocolmo-72, foram firmadas as bases para a nova relação entre o ambiente e o desenvolvimento e fizeram-se presentes as organizações governamentais, não governamentais e instituições internacionais.

Essa nova relação possibilitou um novo tipo de desenvolvimento denominado de ecodesenvolvimento, que surgiu segundo Barbieri (1997) de uma polêmica dupla: de um lado os que estão voltados para o crescimento selvagem e, de outro, os que estão a favor dos critérios ecológicos, defendendo o crescimento zero.

A polêmica possibilitou inquietações nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, mas a ideia de ecodesenvolvimento foi um convite para valorizar o ideal de pensar globalmente e agir localmente, preservando soluções para os recursos e as situações de cada região, construindo um novo estilo de desenvolvimento, que garantisse a equidade, a justiça social e a proteção ambiental.

Em 1980, surge pela primeira vez o termo Desenvolvimento Sustentável, trazendo no seu bojo a busca por um desenvolvimento econômico e sua relação com o meio ambiente. Isso significa dizer que se deve crescer economicamente preservando a natureza, pois é através dela que se pode garantir um crescimento econômico para as gerações futuras.

No Brasil, a difusão do modelo de Desenvolvimento Sustentável se deu por ocasião da Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAND-92), realizada no Rio de Janeiro, em 1992. Resultou na aprovação de vários documentos, principalmente a Agenda 21, voltada para o problema de hoje, gerado pelo modelo de crescimento econômico acelerado, e tem o objetivo, ainda, de preparar o mundo para os desafios do próximo século, recomendando novas práticas sociais, econômicas e políticas (BARBIERI, 1997).

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento realizada no Rio de Janeiro, constituiu-se em um marco de inclusão da temática ambiental no rol de preocupações internacionais. O que contribuiu para o amadurecimento de ideias e a formulação do Protocolo de Quioto, que surgiu em 1997 através da terceira Convenção-Quadro sobre Mudanças Climáticas - COP 3, em Quioto no Japão. Pela primeira vez em um protocolo foram incluídas metas obrigatórias para diminuição das emissões de gases

causadores do efeito estufa, e 37<sup>1</sup> países industrializados ratificaram o Protocolo. (UNFCCC, 2011)

No Protocolo de Quioto ficou estabelecida a divisão dos países em dois grupos:

- Países Integrantes do Anexo I: países mais industrializados, grandes emissores de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>); e
- Países Não Integrantes do Anexo I: países considerados em desenvolvimento que, para atender as necessidades básicas, precisam aumentar a sua oferta energética e, potencialmente, suas emissões.

Com essa divisão ficou determinado que os países que estão no Anexo I devem assumir o compromisso de reduzir as suas emissões de gases em 5,2%, tendo como base os níveis de emissão do ano de 1990, para o período de 2008 até 2012. Essa foi caracterizada a primeira fase do protocolo, que tenta reverter à tendência histórica de crescimento das emissões iniciadas pelos países desenvolvidos, através da adoção de mecanismos de flexibilização de mercado. Nesse contexto, o Brasil faz parte dos Países Não Integrantes do Anexo I.

Em cada Conferência o Protocolo de Quioto começa a ser aperfeiçoado na busca de sua execução diante dos países industrializados. Assim, a pesquisa em estudo indaga: Como estabelecem a relação de Produção (PIB), Poluição e Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) geradas no Brasil, de 2008 até 2017?

Para obtenção da resposta o artigo tem o objetivo de estudar a relação de correspondência entre produção através do PIB, poluição e Reduções Certificadas de

---

<sup>1</sup> Alemanha, Austrália, Áustria, Belarus, Bélgica, Bulgária, Canadá, Comunidade Europeia, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Federação Russa, Finlândia, França, Grécia, Hungria, Irlanda, Islândia, Itália, Japão, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, Noruega, Nova Zelândia, Países Baixos, Polônia, Portugal, Reino Unido da Grã-Bretanha e Irlanda do Norte, República Tcheco – Eslováquia, Romênia, Suécia, Suíça, Turquia e Ucrânia (PROTOCOLO DE QUIOTO, 2010).

Emissões (RCEs) geradas através das Empresas Certificadas do MDL no Brasil, de 2008 até 2017.

A finalidade do estudo é contribuir com informações para o âmbito acadêmico, agentes públicos e particulares, incluindo mercados que buscam preservar o meio ambiente. Além de instigar e orientar outros pesquisadores a realizarem pesquisa que destacam a economia e o meio ambiente.

Na estrutura do artigo, consta além dessa parte introdutória, o estudo bibliográfico com foco para o crescimento econômico da produção e empresas certificadas de emissões do MDL no Brasil; em seguida a metodologia com os procedimentos e etapas para a realização da pesquisa; posteriormente análise e resultados acerca da relação entre produção, poluição e RCEs no Brasil, 2008 até 2017. Por fim, as considerações finais.

## **2 ASPECTOS TEÓRICOS**

### **2.1 Crescimento Econômico e Empresas Certificadas do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil**

O mercado competitivo é o espaço onde ocorre a relação de troca entre os agentes do sistema econômico capitalista, nesse processo as empresas buscam a sua alocação para a obtenção de sua sobrevivência e lucro. Como a sobrevivência da empresa é gerar o produto e ofertar no mercado, a sua produção deve ser realizada através de tecnologias e técnicas que mitiguem a redução de poluição na atmosfera, apesar de ser notório que empresas não se ajustam a menos impactos ao meio ambiente.

As empresas ao longo das revoluções industriais, em sua maioria, desenvolveram um processo produtivo baseado no uso de energia extraída da queima de carvão, seja mineral e/ou vegetal, além do petróleo, gás natural, etc. O uso em excesso da queima para a geração de energia da produção final, através da matriz energética, proporcionaram impactos no meio

ambiente e social como um todo, mas seus impactos tem suas particularidades na geração do produto final nas fronteiras de uma nação, em um determinado tempo. Esse produto final é conhecido como Produto Interno Bruto – PIB.

A medida do PIB de um país ou região representa a produção total de todas as unidades produtoras da economia (empresas públicas e privadas produtoras de bens e prestadoras de serviços, trabalhadores autônomos, governo etc.) num dado período (ano ou trimestre, em geral) a preço de mercado”. (FEIJÓ e RAMOS, 2017; 25-26)

Para Mankil (2009: 123), “para medir o crescimento econômico, os economistas utilizam dados sobre o produto interno bruto, que mede a renda total de todas as nações”. Logo é o indicador que mostra o desempenho de um país ao longo do tempo em termos de produção e economia em valores.

Os economistas e os formuladores de política econômica não se preocupam apenas com a produção total de bens e serviços da economia. Também se interessa pela distribuição entre os usos alternativos. A contabilidade da renda nacional divide o PIB em quatro amplas categorias de gastos: Consumo (C), Investimento (I), Compras do Governo (G), Exportações Líquidas (NX). Assim, representando o PIB por  $Y = C+I+G+NX$ . (MANKIL, 2003; pags.18 – 19).

O aumento da produção ofertada no mercado tem na sua essência o próprio consumo, que surge como um efeito gerador da produção. Esse consumo reflete no aumento da capacidade produtiva de uma nação e dependendo da técnica ou tecnologia, e até energias que utilizem, podem causar poluição atmosférica, dentre outras.

Nesse contexto, a maneira de gerar a produção através de tecnologias a base de queima de carvão, petróleo e gás possibilitam consequências que devem ser sanadas através de procedimentos técnicos e tecnologias ambientais. Observando esses processos, as Conferências e Convenções sobre Mudanças do Clima surgiram com o propósito de encontrar soluções que mitiguem os impactos no meio ambiente como um todo.

Assim, Vianna apud Giddens (2010; p. 07) afirmam que “o caminho para economia de baixo teor de carbono venha a ser uma das mais aceleradas transições tecnológicas da história.” Todavia, esse caminho para ser organizado faz-se necessário uma produção

baseada em tecnologias ambientais, que no processo capitalista inclui formação de preços de economia de mercado global.

Abandonar o paradigma de desenvolvimento industrial dos séculos XIX e XX e adotar um paradigma novo, regional e específico de baixo teor de carbono pode representar um caminho eficiente em direção ao desenvolvimento e ao aumento da qualidade da democracia e do bem-estar na sociedade brasileira. (VIANNA apud GIDDENS, 2010; p. 15)

O Brasil na proposta de baixo teor de carbono tem vantagens competitivas através das Empresas Certificadas de Emissões, reconhecidas através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo - MDL, criado como um dos mecanismos de flexibilização para o Mercado de Crédito de Carbono, via países em desenvolvimento que não possui metas obrigatórias para reduções de emissões, tem seu papel como voluntário para este acordo.

## **2.2 Empresas de Reduções Certificadas de Emissões do MDL no Brasil**

As empresas certificadas dos países em desenvolvimento para fazer parte do MDL elaboram um projeto com estrutura econômica, financeira, social e ambiental em diversas atividades de produção, possibilitando alternativa para um novo padrão de produção com eficiência energética e a superação das energias sujas com potencial de consubstanciar inovações de produção, com ambiente sustentável para a sociedade e o ser humano em geral.

Os projetos de MDL devem envolver a substituição de energia de origem fóssil por outra de energia renovável, a racionalização do uso de energia, serviços urbanos e outras atividades, devendo promover o desenvolvimento sustentável e reduzir ou ajudar no controle dos seguintes gases de efeito estufa estabelecidos pelo Protocolo de Quioto: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), hidrofluorcarbonos (HFCs), hexafluoreto de enxofre (SF<sub>6</sub>) e perfluorcarbonos (PFCs). Os projetos de MDL podem ser os mais variados e no Brasil se destacam a implantação de alguns tipos de projetos como: usinas eólicas, pequenas centrais hidrelétricas, aterro sanitário, tratamento de dejetos, uso de biomassa para geração de energia entre outros (MCTI, 2014; p. 01).

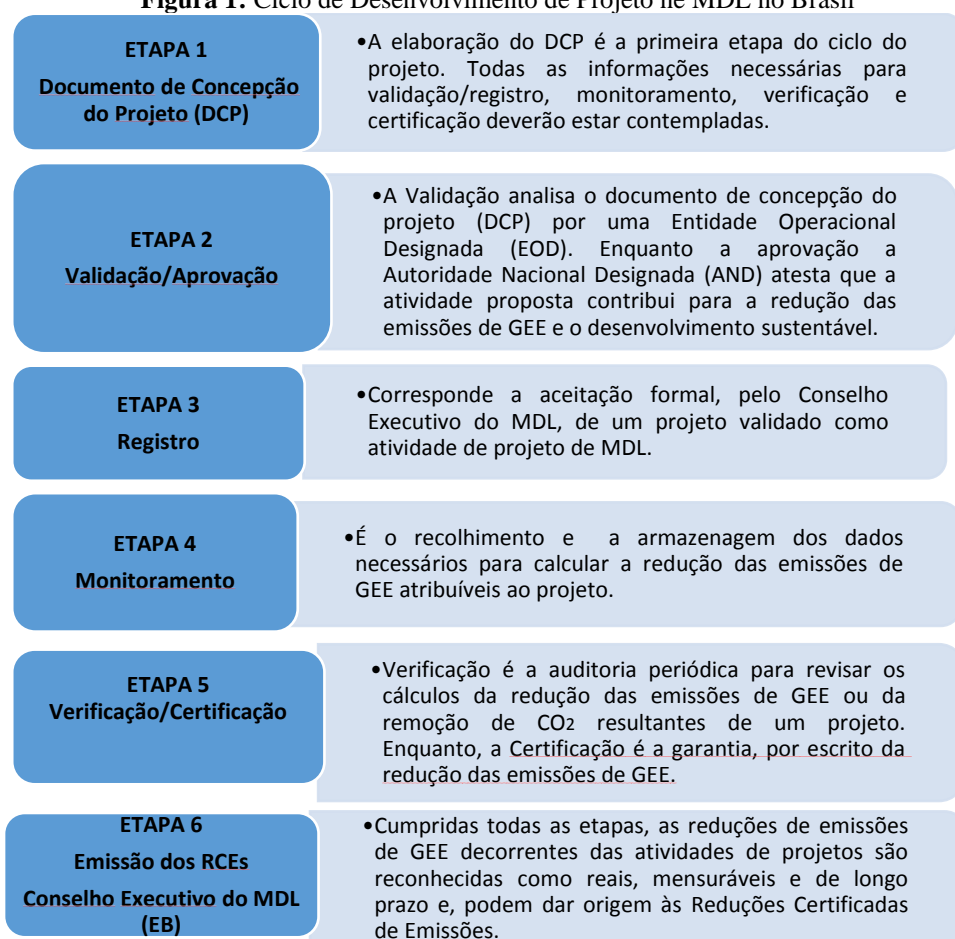
Conforme os Status do MDL (2016), os projetos podem ser divididos em duas categorias: atividades de projetos e programa de atividades.

1. Atividade de projeto é uma medida, operação ou ação que tenha por objetivo reduzir emissões de GEE.

2. Programa de Atividades, é uma ação voluntária, coordenada por uma entidade pública ou privada, que implementa políticas/medidas ou objetivos estabelecidos. Ele incorpora, dentro de um só programa, um número ilimitado de atividades programáticas com as mesmas características – essas atividades são denominadas CPAs. Ou seja, o PoA constitui um programa (um guarda-chuva de atividades de projeto) que engloba diversas CPAs semelhantes. (STATUS DO MDL, MCTI, 2016; p. 01).

Conforme o *Status* do MDL no Brasil (MCTI, 2016) o responsável pela avaliação dos projetos é a Comissão Interministerial de Mudanças Globais de Clima (CIMGC), a qual considera os seguintes aspectos: participação voluntária de cada parte envolvida, Documento de Concepção de Projeto (DCP), Relatório de Validação e a contribuição do projeto para o desenvolvimento sustentável do país. Os projetos para obter a certificação, conforme figura 1, percorrem as seguintes etapas, para a RCEs.

**Figura 1:** Ciclo de Desenvolvimento de Projeto ne MDL no Brasil



**Fonte:** Elaboração própria, baseada no *Status* do MCTI de 31 de janeiro de 2016, e Fundação Banco do Brasil, 2010.



Conforme figura 1, em cada etapa critérios, orientações, cálculos e fiscalizações são realizadas e trabalhadas. No entanto, a obtenção da RCEs surgem quando o Conselho Executivo do MDL ao recebe um relatório de certificação de uma EOD, emite em três semanas contadas, a partir da data de recebimento da solicitação de emissão, o número solicitado de RCEs (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL, 2010).

O propósito dos projetos com certificação de reduções de emissões correspondem a venda de RCEs no mercado de crédito de carbono via Países não Integrantes do Anexo 1. Segundo Vieira, Barros e Toscano (2015), os projetos elaborados pelas empresas certificadas do MDL no Brasil mesmo não sendo comercializados em sua quase totalidade, benefícios de conservação ao meio ambiente estão sendo gerados por estes, além da alternativa de substituição de energia de origem fóssil por outra de energia renovável o que incentiva e promove o desenvolvimento sustentável e ajudar no controle e redução dos GEEs, do local ao global.

## **METODOLOGIA**

A pesquisa tem como método científica a documentação indireta através da pesquisa bibliográfica e documental, com estudos exploratórios e explicativos. O exploratório é realizado através de levantamento de dados qualitativo-quantitativo, e o explicativo através dos resultados obtidos da estatística trabalhada com base nos dados secundários.

A pesquisa bibliográfica contribuiu para a elaboração da fundamentação através de livros, artigos científicos, dentre outros acerca do tema de estudo. Como parte complementar da construção da fundamentação, fez-se uso da pesquisa documental com relatórios do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC), Ipeadata, IBGE, SEEG, dentre outros.

Os dados secundários extraídos para a estatística do estudo, vão de 2008 até 2017, e são: produção, emissão de poluição e Redução Certificada de Emissões (RCEs). Para a produção utilizou-se o PIB de 2008 até 2017 na moeda nacional, reais (R\$), coletados no Ipeadata.

Os dados em toneladas de poluição vem das emissões dos setores de energia, agropecuária, processos industriais, resíduos e mudança de uso da Terra e Florestas extraídos dos Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa – SEEG de 2008 até 2017. O ano de 2018 não foi tabulado devido à ausência dos dados publicados.

As RCEs de 2008 até 2017 foram obtidos através das empresas com certificação do MDL, através do Relatório de *Status* do MDL do Ministério de Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação (MCTIC). Após obtenção dos dados a estatística utilizada é a descrita com resultados absolutos e relativos, que ilustram a produção via PIB, emissão de poluição e RCEs. Em seguida é feita a relação entre os resultados absolutos, através das fórmulas:

$$PE = \frac{PIB}{Tondepoluição}$$

$$REsPo = \left( \frac{RCEs}{TondePoluição} \right) * 100$$

Onde:

PE = Quantidade produzida em valores (R\$) por toneladas de poluição

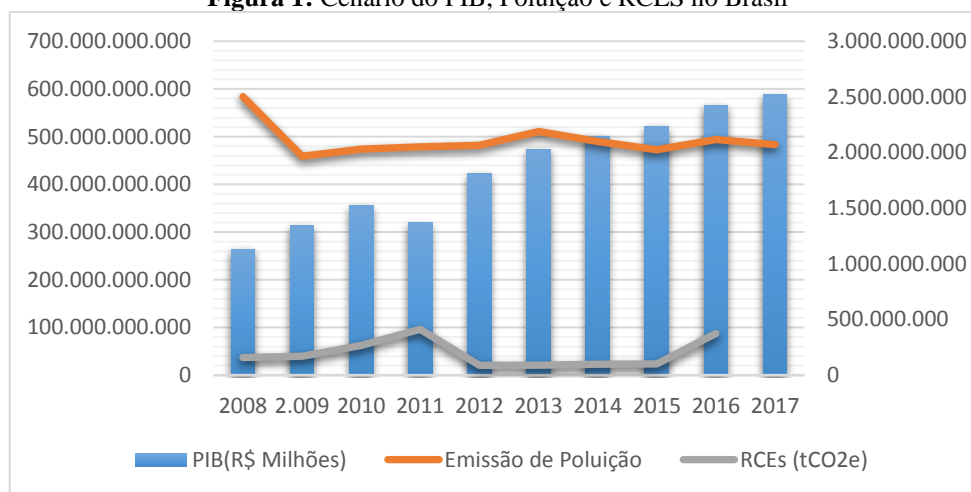
REsPo = Toneladas de Emissões de RCES por toneladas de poluição

Com isso, é possível observar a relação que existe entre Produção, Poluição e Redução Certificada de Emissões (RCEs). A pesquisa salienta que não foi possível obter os dados em quantidade da produção, e sim a quantidade de produção em valores reais do PIB no Brasil.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme Figura 1, as produções em valores de 2008 (R\$ 264.404.800.000) até 2017 (R\$588.490.100.000) do PIB, apresentaram uma ascendência dos bens e serviços finais ofertados nas fronteiras do Brasil a cada ano de estudo, e nesse processo a emissão de poluição de 2008 (2.502.035.874 Ton.) até 2017 (2.070.923.739 Ton.) acompanharam o crescimento econômico com movimentos pequenos de oscilações, com redução na emissão de poluição de 82,77%, tendo como base os anos de 2008 e 2017.

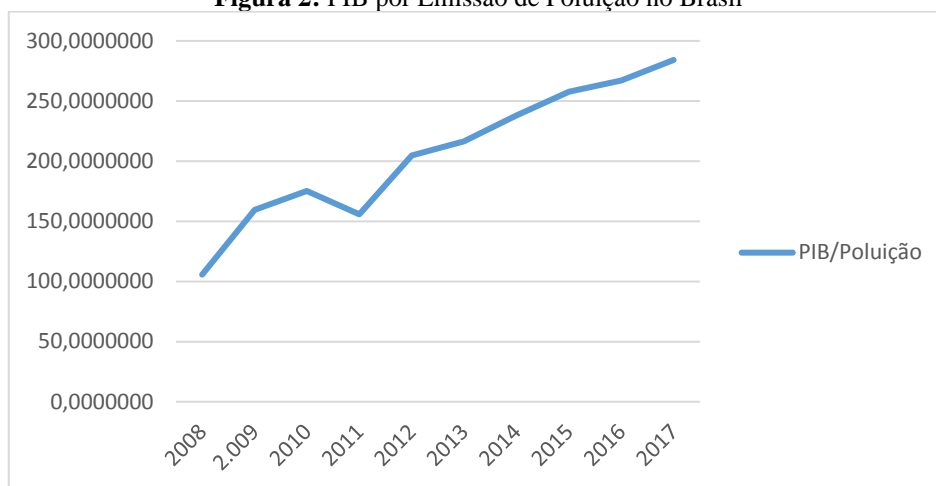
**Figura 1:** Cenário do PIB, Poluição e RCES no Brasil



**Fonte:** Elaboração própria, com base nos dados extraídos do Ipeadata e SEEG (2008 – 2017)

Relacionando produção e poluição é possível obter a média de produção por poluição gerados nas fronteiras do Brasil, que mostram-se crescentes e com oscilações. Ou seja, em 2008 a média foi de R\$ 105,6758 de produção por poluição, ascendendo o valor em 2010 para R\$ 175,134 de produção por poluição, e em 2011 volta a declinar com R\$ 155,8259 devido a redução do PIB. Anos posteriores aumentam, e em 2017 chega a R\$ 284,1679, conforme figura 2.

**Figura 2:** PIB por Emissão de Poluição no Brasil



**Fonte:** Elaboração própria, com base nos dados extraídos do Ipeadata, SEEG e Status do MCTIC (2008 – 2017)

Mesmo com ascendência de crescimento da média de produção por poluição no Brasil, com base nas discussões das Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, o Brasil fazendo parte dos Países Não Integrantes do Anexo I através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), projetos do país começaram a destacar na quantidade em nível internacional, ocupando a posição de terceiro lugar, perdendo para China e Índia.

Percebe-se que o Brasil assume uma ótima posição nas atividades de projetos do MDL a nível de mundo, sendo o terceiro colocado, atrás da China e Índia. A atuação do país reflete no cenário nacional do MDL, evidenciado que os números de atividades de projeto progrediram de 2007 a 2016. (DIAS SEGUNDO; VIEIRA, 2019; p. 87)

Através dos projetos do MDL é possível a contribuição com a redução de CO<sub>2</sub> na atmosfera. Na tabela 1, o quantitativo de projetos para a obtenção da certificação foi aumentando a cada ano e ao longo do tempo proporcionando toneladas de Redução Certificada de Emissões no Brasil.

**Tabela 1:** Quantidade de Projetos no MDL e RCEs no Brasil

Ano	Projetos em Validação/Aprovação	RCEs (em Ton.)	REsPo
2008	318	159.097.178	7,27%
2009	420	170.765.969	8,68%
2010	447	267.249.291	13,15%
2011	499	412.197.677	20,10%
2012	300	88.615.311	4,29%
2013	323	90.782.658	4,17%
2014	330	97.746.745	4,66%
2015	337	100.493.158	4,97%
2016	339	374.868.055	17,69%

**Fonte:** Elaboração própria, com base nos dados extraídos dos Status do MDL de 2008 – 2017

Conforme *Status* do MDL (2008-2012) elaborados pelo MCTIC, o Protocolo de Quioto foi adotado em 1997 através da *United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*, apenas em 2005 os projetos começam a ser apresentados ao MDL e registrados, as metas de quantificação de redução e limitação de emissão de gases de efeito estufa foi definida em 5,2% em relação aos níveis de GEE de 1990. Essas metas deveriam ser atingidas no período compreendido entre 2008 e 2012, conhecido como 1º período de compromissos do Protocolo de Quioto.

Conforme tabela 1, relacionando as toneladas de RCEs por poluição no Brasil, em 2008 7,27% de RCEs por poluição foi abatido, ascende a percentagem e chega ao ponto máximo em 2011, com 20,10% de RCEs em relação a poluição, em 2012 último ano para atingir a meta, chega a 4,29%. Essa queda, conforme tabela 1, é ocasionada pela redução da quantidade de projetos em validação e aprovados em 2011, que existiam 499 projetos e 2012 existiam 300 projetos. Essas reduções de projetos ocasionaram quedas na RCEs e mostraram o significado da participação do Brasil no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), principalmente na mitigação do aquecimento climático no Brasil.

No decorrer de quatro anos, após a queda na porcentagem de RCEs por poluição, em 2016, 339 projetos estão no ciclo de obtenção de créditos, que podem ser de no máximo 10 anos para projetos de período fixo ou de 7 anos para projetos de período renovável. A

quantidade de RCEs aumentam e proporcionam 17,69% de RCEs por poluição, alcançando o segundo maior aumento de RCEs por poluição nos períodos de estudo.

Cada tipo de projeto elaborado pela empresa a sua execução abrange diversas áreas e cabe a cada empresa especificar no projeto a sua atuação, das quais são: Hidroelétrica, biogás, usina eólica, gás de aterro, biomassa energética, substituição de combustível fóssil, metano evitado, decomposição de N<sub>2</sub>O, utilização e recuperação de calor, reflorestamento e florestamento, uso de materiais, energia solar fotovoltaica, eficiência energética, substituição SF<sub>6</sub>, redução e substituição de PFC. Cada uma das áreas apresentam um ciclo de tempo para se obter a RCEs,

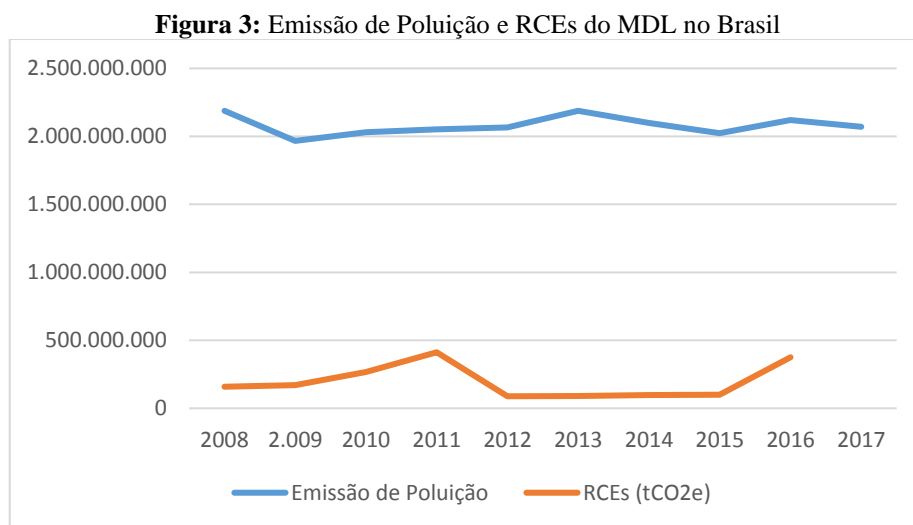
As RCEs são emitidas pelo Conselho Executivo e creditadas aos participantes de uma atividade de projeto na proporção por eles definida e, dependendo do caso, podendo ser utilizadas como forma de cumprimento parcial dos compromissos quantificados de redução e limitação de emissão de gases de efeito estufa por parte dos países desenvolvidos (Anexo I da Convenção sobre Mudança do Clima). (STATUS DO MDL, MCTI, 2011; 03)

Observando as Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) gerados pelas empresas certificadas e destacando a quantidade de emissão de poluição pelos setores de energia, agropecuária, processos industriais, resíduos, mudança de uso da terra e florestas é perceptível a dispersão das toneladas de poluição em relação a RCEs.

Conforme o Observatório de Clima (2018:01), “As emissões brasileiras de gases de efeito estufa caíram 2,3% em 2017 em comparação com o ano anterior. O país emitiu 2,071 bilhões de toneladas brutas de gás carbônico equivalente (CO<sub>2</sub>e1) no ano passado, contra 2,119 bilhões de toneladas em 2016”. A redução ocorreu devido à queda da taxa de desmatamento na Amazônia, e conforme Observatório do Clima (2018: 01) “As emissões brutas por perda de floresta na Amazônia caíram de 601 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> e no ano retrasado para 529 milhões em 2017. Isso fez as emissões por mudança de uso da terra, setor que responde por quase metade do total nacional de gases-estufa, recuarem 5,5% em 2017.”

Quase todos os outros setores da economia também tiveram aumento nas emissões em 2017, ano em que o Brasil começou a sair da pior recessão de sua história. A elevação mais expressiva (4%) foi no setor de processos industriais, que saiu de 95,6 milhões de tCO<sub>2</sub> e para 99 milhões de tCO<sub>2</sub>e. O setor de energia viu suas emissões subirem mais discretamente, cerca de 2%, de 424 milhões para 431 milhões de tCO<sub>2</sub> e. O setor de resíduos teve alta de 1,5% (de 89 milhões para 91 milhões de tCO<sub>2</sub>e), mas suas emissões absolutas são as menores: apenas 4% do total nacional. O setor de agropecuária, que responde por 24% das emissões do Brasil, oscilou para baixo 0,9%. Suas emissões totais caíram de 500 milhões para 495 milhões de tCO<sub>2</sub>e. (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2018; 1)

Com base nos relatórios e dados obtidos as Reduções Certificadas de Emissões (RCEs) gerados pelas empresas certificadas e destacando a quantidade de emissão de poluição pelos setores supracitados no Brasil é perceptível a dispersão dos dados através das linhas de poluição e RCEs, e nítida as pequenas oscilações em cada linha de emissão e redução durante os anos estudados. Todavia, há discrepância considerável entre as duas linhas de poluição e RCEs.



**Fonte:** Elaboração própria, com base nos dados extraídos dos Status do MDL e SEEG de 2008 - 2017

Essa discrepância da linha de poluição e da linha de RCEs é plausível devido ao número restrito de empresas certificadas no MDL brasileiro e a quantidade de empresas de bens e serviços no Brasil.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de organização entre os agentes e setores da economia correspondem ao próprio sistema econômico, que se inter-relacionam com o propósito de estabelecer a economia em um sistema local, nacional e global.

A base da movimentação do sistema econômico capitalista, destacam-se pela produção como um processo de gerar riqueza e refletir na despesa de uma região. Desde as mudanças provocadas pelas Revoluções Industriais para o processo produtivo que há necessidade da geração de energia para acirrar a produção das empresas, que predominava desde o século XVIII, através da queima do carvão com o objetivo de transformar energia térmica em energia mecânica.

Nessa base de preocupação com o meio ambiente, discussões surgiram no âmbito de Conferências Internacionais no século XXI, devido ao aquecimento global ocasionado em grande parte pela emissão de gás carbônico através da queima de energias não renováveis. Nesse foco, o artigo foi direcionado para observar a relação de produção através do PIB, poluição para gerar a produção por setores da economia e empresas que buscam a certificação através de um dos mecanismos de flexibilização, o MDL no Brasil, elaborado e destacado no Protocolo de Quioto.

É notório através dos dados, em estudo, que a relação entre PIB, poluição e RCEs são relevantes porque a medida que a produção através do PIB de 2008 até 2017 crescem, a emissões de poluição acompanham, mas não de maneira excretante e sim de maneira que destacam uma redução da poluição em relação a produção de 2016 e 2017. Demonstrando hipoteticamente que o uso da energia em algumas empresas vem sendo as renováveis e com tecnologia que agridem menos o meio ambiente, apesar dos dados de poluição do setor industrial brasileiro terem aumentado de 4% de 2016 para 2017.



Relacionando as empresas que buscam a certificação para obtenção da RCEs, através do MDL no Brasil, é possível observar o quanto o coletivo em estudo contribuem para a mitigação climática no Brasil. Haja vista que as metas de quantificação de redução e limitação de emissão de gases de efeito estufa devem ser reduzidas em pelo menos 5,2% em relação aos níveis de GEE de 1990. Pelos dados abordados na relação de poluição e RCEs é possível observar um combate no Brasil que destacam nas contas de “dois pesos para uma medida”.

Nesse contexto, o Brasil no estudo da pesquisa que relaciona RCEs com poluição retratam que em 2008 houve 7,27% de RCEs em relação a poluição, em 2011 chega a 20,10%, em 2012 reduz para 4,29% de RCEs por poluição e em 2016, chega a 17,69%. Isso significa a contribuição das empresas certificadas na RCEs no combate à poluição de outras empresas que ambientalmente fogem do padrão para mitigação climática. Além disso, a ressalva é de que as empresas de bens e serviços finais no Brasil superam a quantidade das empresas do MDL do país

Nesse contexto, o artigo em estudo norteia a importância das empresas desenvolverem sua produção no âmbito da implantação de tecnologias ambientais com o uso de energias renováveis, até porque não é possível reduzir o crescimento econômico de um país, devido a poluição emitida pelas empresas não ambientais. Todavia, faz-se necessário políticas públicas que direcionem com orientações, regras, normas e taxas punitivas aos agentes poluidores que fazem parte do crescimento econômico do país. A sustentabilidade faz-se necessária desde ontem, mas é preciso via implantação de tecnologias e energias renováveis o envolvimento dos agentes do sistema econômico como um todo.

## REFERÊNCIAS

- BARBIERI, J. C. Desenvolvimento e Meio Ambiente: as estratégias de mudanças da agenda 21. Petrópolis: Vozes, 1997
- DIAS SEGUNDO, Edilberto Martins; VIEIRA, Ana Cândida Ferreira. Desempenho das Atividades de Projeto no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil: uma análise sequências dos dados de 2007 A 2016. In: Terra–Políticas Públicas e Cidadania. Ituiutaba: Barlavento, 2019.
- FEIJÓ, Carmem Aparecida; RAMOS, Roberto Luís Olinto Ramos. (Org.) **Contabilidade Social**: referência atualizada das contas nacionais do Brasil. 5ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017
- FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. **Guia para Elaboração de Projetos de MDL: com geração de trabalho e renda**. 2010.
- GUIDDENS, Anthony. **A Política da Mudança Climática**. Rio de Janeiro: Zahar, 2010.
- IPEADATA. Produto Interno Bruto – PIB (1990.01 – 2018.11). Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>. Acesso em 01 de janeiro de 2019.
- LOPES, Luiz Martins; VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de. (Org.). **Manual de Macroeconomia**: básico e intermediário. 2ª. ed. São Paulo: Atlas, 2006.
- MANKIL, N. Gregory. Macroeconomia. 5ª ed. LTC, 2003
- MCTI - Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação. Atividades de Projetos de MDL Aprovados nos Termos da Resolução N°1. Brasília, 2014.
- MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. *Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo*. 2007. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status\\_md1/status-projetos-mdl131107.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status_md1/status-projetos-mdl131107.pdf)>. Acesso em: 07 de março de 2019
- MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. *Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo*. 2008. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status\\_md1/Status\\_MD1\\_Port300908.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status_md1/Status_MD1_Port300908.pdf)>. Acesso em: 07 de março de 2019.
- MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. *Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo*. 2009. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status\\_md1/STATUS-MDL-Port-041109.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status_md1/STATUS-MDL-Port-041109.pdf)>. Acesso em: 07 de março de 2019.

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. *Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo*. 2010. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status\\_md/STATUS-MDL-Port-010510.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status_md/STATUS-MDL-Port-010510.pdf)>. Acesso em: 07 de março de 2019.

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. *Status atual das atividades de projeto no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo*. 2011. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status\\_md/STATUS-MDL-Port-300611.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status_md/STATUS-MDL-Port-300611.pdf)>. Acesso em: 07 de março de 2019.

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. *Status dos projetos no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil e no mundo – 1º Período de compromisso do Protocolo de Quioto (2008-2012)*. 2012. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status\\_md/Status\\_MDL-1periodoKP.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status_md/Status_MDL-1periodoKP.pdf)>. Acesso em: 07 de março de 2019.

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. *Status dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil*. 2013. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status\\_md/Status\\_MDL-Dezembro\\_2013.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status_md/Status_MDL-Dezembro_2013.pdf)>. Acesso em: 08 de março de 2019.

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. *Status dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil*. 2014. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status\\_md/Status\\_MDL-Nov\\_2014.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status_md/Status_MDL-Nov_2014.pdf)>. Acesso em: 08 de março de 2019.

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. *Status dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil*. 2015. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status\\_md/Status-MDL-marco-2015.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status_md/Status-MDL-marco-2015.pdf)>. Acesso em: 08 de março de 2019.

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Comunicação. *Status dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) no Brasil*. 2016. Disponível em: <[http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status\\_md/Status-janeiro-2016.pdf](http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPED/clima/arquivos/status_md/Status-janeiro-2016.pdf)>. Acesso em: 08 de março de 2019.

Observatório do Clima. *Emissões do Brasil caem 2,3% em 2017*. In: <http://www.observatoriodoclima.eco.br/emissoes-brasil-caem-23-em-2017/>. Acesso em 04 de abril de 2019.

*PROTOCOLO DE QUIOTO*. 1997. In: <[www.mctic.gov.br](http://www.mctic.gov.br)>. Acesso em: 05 de março de 2019.

Sistema de Estimativas de Emissão de Gases - SEEG. Emissões Totais (1990 – 2017). In: [http://plataforma.seeg.eco.br/total\\_emission](http://plataforma.seeg.eco.br/total_emission). Acesso em: 04 de março de 2019.

UNFCCC. Ficha informativa: El Protocolo de Kyoto. Disponível em:  
<<http://www.unfccc.int>>. Acesso em: 24 fev.2011

VIEIRA, Ana Cândida F.; BARROS, Marcos Elias Michelotti de Souza; TOSCANO, Rogério Aires Urquiza. (Des)Comercialização das Reduções Certificadas de Emissões dos Projetos no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo do Brasil. In: Ensaio nas Ciências Agrárias e Ambientais [recurso eletrônico] Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. (v. 4)