Volume 23 Issue 17
Originally issued as G2

Global Journal of Management and Business Research: G Interdisciplinary
Volume 23 Issue 2 Version 1.0 Year 2023
Type: Double Blind Peer Reviewed International Research Journal
Publisher: Global Journals
Online ISSN: 2249-4588 & Print ISSN: 0975-5853

Analysis of Impacts in Brazil of CDM Projects Related to Carbon Credit and Global Warming

By Dr. André Félix & M. Eng. Vinícius Maia de Sá

Abstract- The article was developed using an exploratory research method in conjunction with a bibliographical survey on the issues of Greenhouse Gas - GHG emissions, correlating the emission rate with the rate of change in global temperature, demonstrating that GHG emissions cannot be attributed to cause of global temperature rise. Another subject analyzed is the possible cause of the gradual decrease in deposits of Clean Development Mechanism projects - CDM registered by Brazilian companies in the UNFCCC, presents in the discussion the lack of attention to the subject of the competent public agencies, bringing as a consequence the delay in the regulation of the carbon credit market, thus allowing commercial speculations that are prioritized over environmental actions.

Keywords: *carbon credit, GHG, CDM projects, global warming.*

GJMBR-G Classification: *LCC: HD9698.2.B72*



Strictly as per the compliance and regulations of:

© 2023. Dr. André Félix & M.Eng. Vinícius Maia de Sá. This research/review article is distributed under the terms of the Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BYNCND 4.0). You must give appropriate credit to authors and reference this article if parts of the article are reproduced in any manner. Applicable licensing terms are at https://creative-commons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/.

Analysis of Impacts in Brazil of CDM Projects Related to Carbon Credit and Global Warming

Dr. André Félix [α] & M. Eng. Vinícius Maia de Sá [σ]

Abstract- **The article was developed using an exploratory research method in conjunction with a bibliographical survey on the issues of Greenhouse Gas - GHG emissions, correlating the emission rate with the rate of change in global temperature, demonstrating that GHG emissions cannot be attributed to cause of global temperature rise. Another subject analyzed is the possible cause of the gradual decrease in deposits of Clean Development Mechanism projects - CDM registered by Brazilian companies in the UNFCCC, presents in the discussion the lack of attention to the subject of the competent public agencies, bringing as a consequence the delay in the regulation of the carbon credit market, thus allowing commercial speculations that are prioritized over environmental actions.**

Keywords: carbon credit, GHG, CDM projects, global warming.

I. Introdução

Considerando que as mudanças climáticas, entre elas o aquecimento global, têm acontecido naturalmente desde a origem da terra, torna-se difícil separar as causas destas alterações que podem ser naturais, intrínseca ao ser vivo terra através do metabolismo do planeta, ou por ações humanas que possam ter ocasionado mudanças no micro ou mesoclima ao longo da história da humanidade (Leite, 2015). Atribuem-se como possíveis fatores para algumas mudanças climáticas os fenômenos naturais, tais como atividades tectônicas, erupções vulcânicas e alterações na órbita da Terra, contudo o "motor" para as mudanças climáticas são as atividades humanas. Evidências como o aumento das concentrações de CO2 no ar de forma paralela ao aumento da produção industrial desde o período da revolução industrial sugerem que a elevação acentuada dos níveis de temperatura no globo possa ter causas antropogênicas. A queima descontrolada de combustíveis fósseis é considerada uma das ações antropológicas mais preocupantes, pois podem ser responsáveis pela a presença de Gases de Efeito Estufa (GEEs), como carbono, metano e óxido nitroso, que atualmente estão com as maiores concentrações na atmosfera dos últimos 800 mil anos. Somado a isso, a exploração de madeira e o desenvolvimento urbano proporcionaram a devastação de florestas, áreas úmidas e outros "sequestradores de carbono", que são importantes para impedir que o carbono seja liberado na atmosfera. Soma-se a isto as formas de geração de energia elétrica, agricultura, transporte e hábitos de consumo como impulsionadores das alterações climáticas (What Are the Causes of Climate Change?, 2022). O aumento dos GEEs exigiu a adoção de medidas concretas para a sua mitigação. Os trabalhos para isto iniciaram na década de 90; desde então diferentes empreendimentos e ações têm sido introduzidos. O Protocolo de Quioto, a título de exemplo, foi elaborado no ano de 1997 na cidade japonesa de Quioto, a qual leva o nome, e representa um tratado firmado por 192 países com a finalidade de limitar e reduzir a emissão dos GEEs, através de instruções aos países industrializados e nações em expansão econômica para atingirem a meta estabelecida para o controle da emissão dos gases com práticas de sustentabilidade, para isto ações técnico-científicas e ações políticas devem ter troca de informação e serem negociados entre os signatários (What is the Kyoto Protocol?, s.d.). O presente trabalho concentra-se no Brasil e tem como objetivo descrever o estatus do Brasil frente aos depósitos de projetos MDL, a inserção no mercado de Carbono e a relação dos GEE com o aquecimento Global.

II. Revisão Da Literatura E Método

a) *Os Gases De Efeito Estufa e as Suas Formas de Mitigação*

Segundo o Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas no mundo as emissões de gases de efeito estufa (CO2, CH4. N2O, HFCs, PFCs e SF6) têm incrementado desde tempos pré-industriais, com um crescimento de 70% entre 1970 e 2004 (28.7 GtCO2 – eq/ano – 49 GtCO2 – eq/ano) (IPCC, 2007). Após este período o incremento foi ligeiramente maior, de 2004 até 2019 registrando-se um aumento de 25%. (38 GtCO2 – eq/ano – 48 GtCO2 – eq/ano) com uma taxa de crescimento de 0.6 GtCO2 – eq/ano (4 Charts Explain Greenhouse Gas Emissions by countries and Sectors, 2020).

Devido a mudança de metodologia adotada pelo IPCC e, considerando o 5ª Relatório de Avaliação (AR5) de 2014, o IPCC fez uma pequena correção nas informações reduzindo o valor da emissão de GEE no ano de 2004 de 49 GtCO2 – eq para 45 GtCO2 – eq, (IPCC Report Graphics, s.d.) divergindo ainda da WRBRasil que apresenta para o mesmo ano um valor

Author α σ: Professor do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de Minas Gerais. Campus Betim – Minas Gerais – Brasil.
e-mails: andre.felix@ifmg.edu.br, Vinicius.maia@ifmg.edu.br

© 2023 Global Journals

de 39 GtCO2 – eq (4 Charts Explain Greenhouse Gas Emissions by countries and Sectors, 2020).

As alterações de metodologia adotada pelos órgãos verificadores incluindo o IPCC não alterou a crescente de emissão no mundo de GEE. Dividindo o período em dois, pode-se perceber que de 1970 a 2004 a taxa de crescimento foi de 0.58 GtCO2-eq/ano, sendo similar à outra parte do período estudado de 2004 a 2019 que apresentou uma taxa de 0.6 GtCO2-eq/ano.

No Brasil a evolução das emissões de GEE deve ser vista sobre dois aspectos: A) Evolução das emissões sem Mudança de Uso da terra e Florestas (Land-Use Change and Forestry - LUCF) e B) envolvendo LUCF. Considerando as emissões sem LUCF, o Brasil teve uma expansão de 239% no período de 1970 a 2020 (0.34 GtCO2 – eq – 1.16 GtCO2 – eq) resultando em um crescimento de 0.016 GtCO2 – eq /ano, que é bem menor que o crescimento mundial.

A taxa de crescimento apurada é confirmada pela WRBrasil, contudo, devido ao uso de metodologia específica utilizando Ferramenta de Cálculo para Balanço de Emissões de Gases de Efeito Estufa em Florestas e Sistemas Agroflorestais no Brasil (GHG Protocol Florestas e SAFs) (Delgado Assad et al., s.d.), chegaram a resultados um pouco diferentes. Para eles o Brasil emitiu em 1990 aproximadamente 0,590 GtCO2-eq e em 2019 1,06 GtCO2-eq, resultando em um crescimento de 80% nesta faixa de tempo, chegando ao mesmo crescimento de 0.016 GtCO2 – eq/ano. (4 Charts Explain Greenhouse Gas Emissions by Countries and Sectors, 2020).

b) Mitigação No Curto, Médio E Longo Prazo

O aumento da emissão de GEE registrada anualmente trouxe, desde a década de 90, preocupações ambientais por parte dos órgãos de controle e das nações que buscam o entendimento sobre o assunto e o direcionamento de ações por meio de encontros multilaterais que ocorrem nas conferências do clima. O IPCC, órgão das Nações Unidas, criado para acompanhar, discutir e orientar ações sobre questão do clima mundial é um órgão técnico com centenas de cientistas, mas também um órgão político, onde os governantes tem acento. Por meio das Conferência das Partes (COP – Conference of the Parties), os governos de modo geral (política e tecnicamente) apresentam soluções que poderão ser adotadas e as já implantadas com objetivo de mitigar as emissões e os impactos causados pela variação antropogênica do clima. O AR6 último relatório emitido pelo IPCC, traz em suas conclusões a necessidade da tomada de decisões com o objetivo de frear o aquecimento global: a) diminuir o crescimento dos GEE mundial; b) não usar combustíveis fósseis; c) implantar ações com quebra de paradigma em todos os setores; d) Reestruturar o estilo de vida; e) eliminar a emissão de CO2; f) aumentar o aporte financeiro para financiamento de mitigação (Schumer et al., 2022).

As questões de mitigação dos efeitos (ou das causas) têm impacto direto na existência do planeta. A preservação da vida, do planeta em si ou dos seres que a habitam estão sempre em pauta, mas as questões econômicas permeiam com facilidade o tema. Uma das formas de mitigação ou de diminuição da emissão de GEE é com a valoração em US$ do CO2. O controle de mercado poderia minimizar a alta de emissão visto que o valor da tonelada recebida poderia substituir o incentivo à novas emissões, para isto duas abordagens são adotadas na análise de como agir nas formas de mitigação da geração dos GEE: A) Avalia a tecnicidade em mitigação (estudos bottom-up), enfatizando tecnologias específicas e regulamentos. B) Avalia o potencial econômico das opções de mitigação (estudos top-down). Podendo ser adotada qualquer abordagem, a que tecnicamente ou economicamente satisfaz o sistema.

Outro aspecto em destaque no resumo do AR6, são A) as boas práticas gerenciais que incluem: treinamento de pessoal, feedback regular e documentação de práticas existentes, e B) mudança dos padrões de estilo de vida e comportamento das pessoas. Sugere que deve haver mudanças nos padrões de consumo que enfatizem a conservação de recursos; aceitação da eficiência energética por fontes renováveis por parte do mercado e por sua vez uma troca cada vez maior da matriz energética; mudanças culturais; mudanças no comportamento ocupacional; e mudanças no setor de transporte, enfatizando o planejamento urbano e um estilo de dirigir mais eficiente. Uma opção de ordem mundial na alteração dos hábitos das pessoas e das políticas públicas seria uma atenção maior ao o setor do pós-consumo que contribui com uma pequena parte às emissões globais de gases de efeito estufa (menos do 5%), no entanto, práticas como a reciclagem e a minimização dos resíduos contribuem positivamente à redução da emissão dos gases através da conservação de energia e materiais. Um exemplo desta redução são os veículos em fim de vida (VFV's) são considerados fontes de matéria prima para a cadeia reversa, podendo contribuir ainda para uma política pública direcionada a renovação de frota menos poluente e tecnologicamente eficaz. (Gonçalves Nogueira & Celina Lange, 2023).

Entre as medidas com implantação já efetivada para mitigar as emissões de gases de efeito estufa temos suprimento de energia e desenvolvimento sustentável. Contudo, essas medidas não têm sido suficientes para diminuir o crescimento global das emissões, levando as corporações a sofrerem a pressão acerca da causa ambiental, partindo de seus investidores, grupos de defesa ambiental, (IPCC, 2022; Kaplan & Ramanna, 2021).

© 2023 Global Journals

As empresas, em sua maioria americanas, com foco em reverter esse cenário produzem relatórios de cunho ambiental, social e de governança, estimando a responsabilidade das mesmas com as causas ambientais. Os relatórios em sua maioria abrangentes, são constituídos por dados imprecisos, contraditórios e não verificáveis. São mais efetivas as empresas que adotam um dos "mecanismos flexíveis" como ação mitigadora.

c) Mecanismo De Desenvolvimento Limpo

No protocolo de Quioto estão expressos os "mecanismos flexíveis", que foram desenvolvidos para ajudarem os países que possuem compromissos de redução de emissões de gases de efeito estufa (países do Anexo I do protocolo de Quioto) a atingirem as metas ao menor custo possível. (UNFCCC, 1998). O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é um dos três "mecanismos flexíveis". Os outros dois mecanismos são: a Implementação Conjunta (JI) e o Mercado de Emissões (ET).

As modalidades e procedimentos para o MDL foram propostas pela Conferência das Partes (COP/MOP). Desde então, diferentes tipos de projetos de redução de gases de efeito estufa (conhecidos apenas como projetos MDL) vêm sendo apresentados à Autoridade Nacional Designada (AND) dos países em desenvolvimento.

Os projetos MDL após uma série de Steps a serem seguidos e com sua efetiva implantação gerarão redução na emissão de gases e podem receber um documento denominado Reduções Certificadas de Emissões (CERs) que devem ser validados e verificados por Entidades Operacionais Designadas (EODs), podendo assim ser posteriormente negociados no mercado global.

No Brasil, a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, estabelecida em 1999, atua como a AND Brasileira. Os projetos devem ser aprovados, validados, registrados, verificados, monitorados e, finalmente, certificados pelo governo do país anfitrião. A figura 1 lista a distribuição ao longo do período de 2004 a 2019 dos 385 projetos apresentados à United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) tendo o Brasil como Host Country. Destaca-se o período de 2005 a 2012 como o mais promissor, posterior a este período observa-se um declínio nos depósitos até encerrar em 2019. (Fernandes & Leite, 2021).

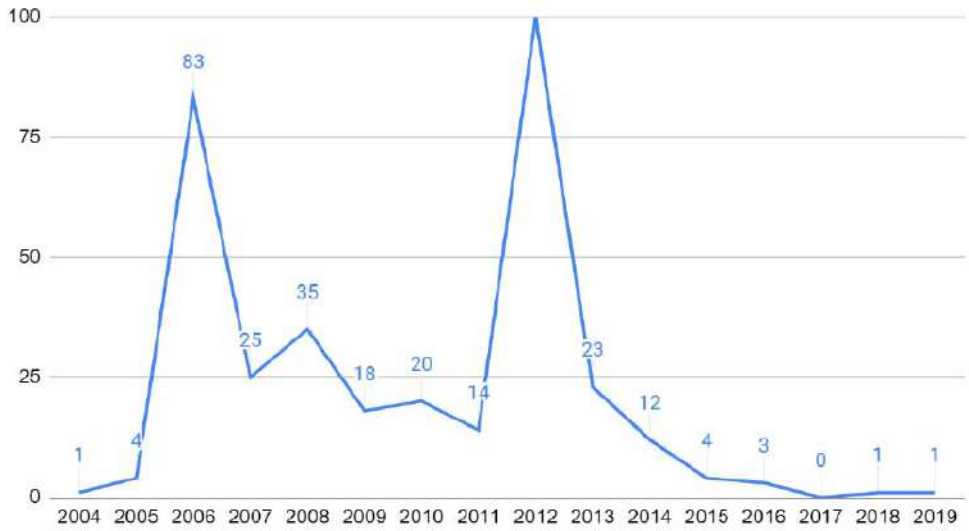

Fig. 1: Distribuição Dos Depósitos De Projetos Brasileiros MDL na UNFCCC Entre O Período De 2004 a 2019
Fonte: Adaptado De (CDM: Project Activities, s.d.)

O declínio de depósitos verificados pode ser atribuído às questões tecnológicas, questões de custo ou de interesse político este último se atribui a falta de regulamentação sobre o tema, gerando incertezas jurídicas. No final de 2019 uma nota do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) informa que estão suspensas o recebimento das propostas interrompendo o fluxo de depósito. (Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, 2021)

As questões tecnológicas e de custos são percebidas na estruturação do projeto, uma vez que as opções de mitigação disponíveis não estão sendo totalmente utilizadas, uma vez que muitas tecnologias são novas nos países em desenvolvimento obrigando ao uso de tecnologias ineficientes, inclusive em países industrializados, além das empreses terem que tratar com a lenta taxa de rotatividade do capital, falta de recursos técnicos e financeiros e as limitações na habilidade das empresas em aceder e absorver a informação tecnológica disponível.

d) Um Exemplo De Projeto MDL Da Indústria Química

O Brasil tem grande potencial na apresentação de projetos ligado no setor florestal e de landfill, porém

© 2023 Global Journals

em 2005 um projeto fora destes eixos foi apresentado e chama a atenção pelo volume proposto para redução de CO2 atingindo 5,961,165 tCO2-eq por ano até 2013. O projeto busca a redução das emissões de N2O em Paulínia, São Paulo. Trata-se de uma planta produtora de ácido adípico, matéria prima principal para a produção do polímero de nylon, onde ocorrem emissões inevitáveis de N2O decorrentes do processo de produção. Estas emissões são normalmente lançadas à atmosfera sem nenhum tratamento tendo em vista que as leis brasileiras não proíbem a emissão desse tipo de poluentes. Considerando este aspecto, a atividade de projeto consiste na instalação de uma unidade para converter, o óxido nitroso em nitrogênio utilizando o processo de decomposição termal. Também compreende a instalação de uma caldeira para a geração de vapor aproveitando os gases de alta temperatura provenientes do oxidador termal. Com a instalação desta unidade de decomposição, a redução anual de emissões de CO2 equivalente seria de quase seis milhões de toneladas (Rhodia P. E. Ltda, 2020). A atividade de projeto tem início em 2007 e término em 2013, sendo que os períodos podem ser renovados. O projeto tem um tempo de vida esperado de 30 anos.

Várias tecnologias foram avaliadas para a atividade de projeto: decomposição termal, decomposição catalítica, reciclagem para ácido nítrico e alimentação para manufatura de fenol. Depois da análise e avaliação dessas tecnologias, o processo de decomposição termal foi escolhido como atividade de projeto. A figura 2 ilustra a operação de decomposição do óxido nitroso.

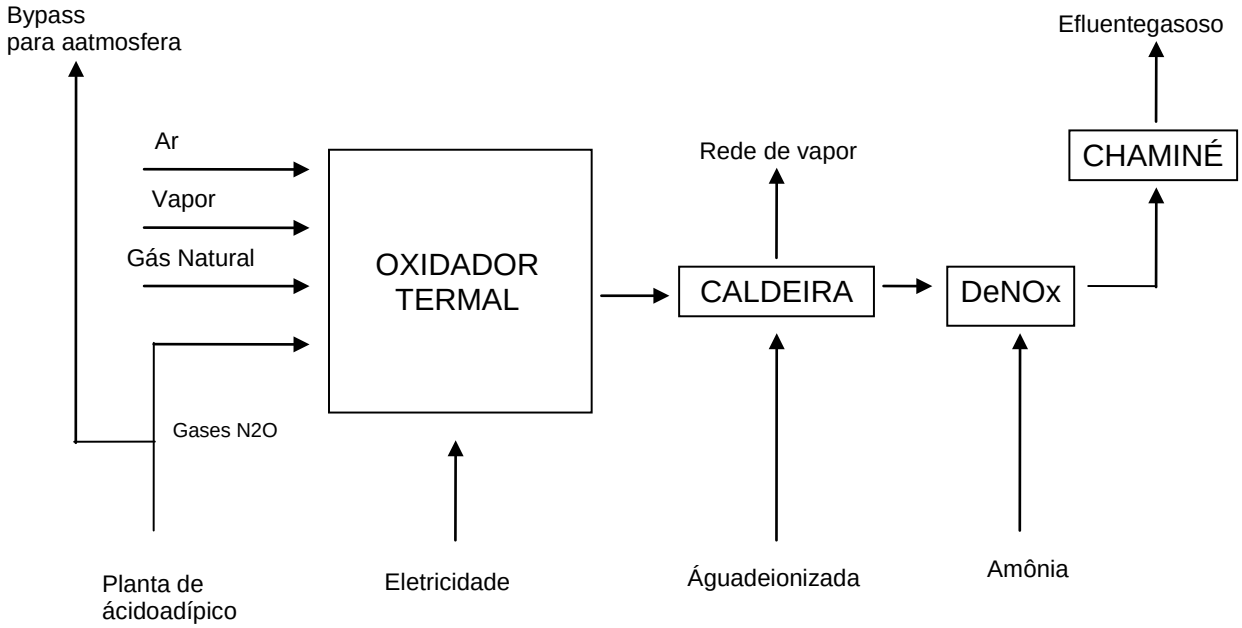

Fig. 2: Fluxo Do Processo De Operação Da Decomposição Do N2O Proposto No Projeto Nº 0116. (Fonte: CDM, 2005)

O óxido nitroso proveniente da planta de ácido adípico é misturado com gás natural (metano) o qual é queimado (oxidado) no oxidador termal. Então óxido nitroso é decomposto, segundo a seguinte equação:

$$CH4 + 4N2O \dashrightarrow CO2 + 2H2O + 4N2$$

Uma vez que a oxidação termal ocorre a altas temperaturas, esta é aproveitada para a geração de vapor em uma caldeira; o vapor gerado é encaminhado à rede de vapor da empresa. A formação de óxidos nitrosos, gases poluentes não desejados, é minimizada através de uma unidade de decomposição desses gases. Finalmente, os gases remanescentes são lançados à atmosfera.

O projeto utiliza a metodologia AM0021 para a decomposição de N2O proveniente de plantas existentes de produção de ácido adípico, tanto para a linha de base quanto para o monitoramento das emissões dos gases de efeito estufa. Essa metodologia foi escolhida levando em conta os critérios de aplicabilidade da metodologia: (1) o projeto deve utilizar o processo de decomposição termal, (2) não deve haver restrições a respeito das emissões de N2O no país anfitrião e (3) Não devem existir incentivos econômicos para a aplicação da atividade de projeto.

As emissões de linha de base do projeto estão constituídas por: as emissões de N2O provenientes da produção de ácido adípico e as emissões de CO2 provenientes da queima de combustíveis fósseis para a produção do vapor que abastece a planta de produção. As emissões de linha de base são calculadas a partir da produção anual de ácido adípico multiplicada por um fator de emissão de N2O. O fator de emissão de N2O é calculado com base no consumo químico de

© 2023 Global Journals

ácido nítrico (matéria prima para a produção de ácido adípico). Durante a implementação da atividade de projeto existem vazamentos, emissões que ocorrem fora da fronteira de projeto, que se devem: (1) à queima de combustíveis fósseis para a produção do vapor que alimenta a unidade de decomposição e (2) à queima de combustíveis fósseis para a produção da eletricidade que também alimenta a unidade. Já as emissões de gases de efeito estufa provenientes da atividade de projeto decorrem principalmente da queima do gás natural durante o processo de oxidação do óxido nitroso. Todas essas emissões (linha de base, atividade de projeto e vazamentos) são calculadas com base na produção anual de ácido adípico e fatores de emissão proporcionados pela metodologia utilizada.

A metodologia de linha de base e monitoramento utilizada também proporciona critérios para a avaliação da adicionalidade do projeto. Para isso, emprega-se a ferramenta para a demonstração e avaliação da adicionalidade (EB 16). Essa ferramenta avalia a adicionalidade com base em três condições: (1) não existe regulamentação que requererá a mitigação de N2O, (2) a atividade de projeto não é prática comum no setor relevante e região e (3) a atividade de projeto não é comercialmente viável. Segundo o documento de projeto, essas três condições são cumpridas, de modo que o projeto é adicional.

O cálculo final da redução de emissões, em toneladas de CO2 equivalente, a partir da implementação da atividade de projeto está ilustrado na tabela 1 a seguir:

Tabela 1: Balanço das emissões de linha de base e monitoramento apresentando o saldo após o período final do projeto. (Fonte: adaptado de (CDM, 2005)

Ano 2007 a 2037	Estimação das emissões da atividade de projeto em CO2-eq	Estimação das emissões da linha de base em CO2-eq	Estimação dos vazamentos em CO2-eq	Estimação da redução de emissões em CO2-eq
Por ano	1,166,991	7,129,378	1,122	5,961,265
Vida útil do projeto (30x)	35,009,730	213,881,340	33,660	178,837,950

O projeto ainda encontra dentro da vida útil, é um projeto referência para a linha industrial química, pois os projetos apresentados na UNFCCC concentram-se ainda nas indústrias intensivas em energia.

e) MDL E Crédito De Carbno No Brasil

O objetivo dos projetos MDL é minimizar a emissão e o efeito que o GEE provoca no planeta, a projeção da NASA mostra uma concentração de GEE no planeta direcionado aos países desenvolvidos, geograficamente são os países concentrados no hemisfério norte (NASA's Scientific Visualization Studio, 2023). Considerando esta projeção as nações buscam balancear a quantidade emitida, ou seja, se um país emite muito outro deve emitir menos. Este recurso foi contemplado no Protocolo de Quito e é conhecido como Mercado de Carbono que é contemplado no documento descritivo do MDL.

No Brasil poucas Leis regulamentam ou descrevem o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. A mais recente é o DECRETO Nº 11.550, DE 5 DE JUNHO DE 2023 - Dispõe sobre o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima, seguido por.

LEI Nº 14.590, DE 24 DE MAIO DE 2023 – que altera a Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável, a Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, que dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, e a Lei nº 12.114, de 9 de dezembro de 2009, que cria o Fundo Nacional sobre Mudança do Clima.

DECRETO Nº 11.075, DE 19 DE MAIO DE 2022 - Estabelece os procedimentos para a elaboração dos Planos Setoriais de Mitigação das Mudanças Climáticas, institui o Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa e altera o Decreto nº 11.003, de 21 de março de 2022. (Decreto nº 11.075 de 19/05/2022, 2022)

DECRETO Nº 9.172, DE 17 DE OUTUBRO DE 2017. Institui o Sistema de Registro Nacional de Emissões - Sirene, dispõe sobre os instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima a que se refere o inciso XIII do caput do art. 6º da Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, e altera o Decreto nº 7.390, de 9 de dezembro de 2010, que regulamenta a referida Política. (Decreto nº 9.172 de 17/10/2017, 2017) O decreto 9172 está em fase de ser substituído pelo Ainda está em desenvolvimento a aprovação do Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), que tornará, se aprovado, um marco regulatório para o mercado de carbono. (Agência Senado, 2022).

© 2023 Global Journals

LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

LEI Nº 12.187, DE 29 DE DEZEMBRO DE 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências.

DECRETO Nº 5.882, DE 31 DE AGOSTO DE 2006 - Modifica os arts. 5o, 12 e 16 do Decreto no 5.025, de 30 de março de 2004, que regulamenta o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, e dá outras providências.

Considerando o CO2 como o gás de abundância em sua emissão na composição do GEE é então o principal para ser atacado como minimização dos efeitos. A Remoção de Dióxido de Carbono (Carbon Dioxide Removal - CDR), pode ser na redução da emissão ou na sua captura gerando o principal fator na comercialização do "crédito de carbono".O funcionamento deste "mecanismo de flexibilização" é dado pela captura e venda do volume capturado ao país que não conseguiu alcançar a meta, porém deveria. A captura de uma tonelada de CO2, torna-se um crédito a ser comercializado de acordo com um dos modos adotados no projeto que pode ser modo unilateral que trata de projeto desenvolvido, valorizado e aplicado no próprio país sem um cliente relacionado; modo bilateral que trata de projeto entre um país desenvolvedor do projeto (normalmente país industrializado) e um país hospedeiro (normalmente um país em desenvolvimento) o valor do crédito é estabelecido pelo país desenvolvedor; modo multilareal que trata de projetos desenvolvidos por um fundo internacional e instalados em um país de escolha conforme critérios. Neste caso o valor do crédito é estabelecido pelo fundo.

O mercado de carbono conta com o sequestro do carbono, evitando que de alguma forma este vai à natureza aumentando a poluição e ou contribuindo ao efeito estufa. Quatro formas de sequestro de carbono são utilizadas: CCS: Carbon capture and storage, trata de uma forma de sequestrar carbono de um processo armazenando permanentemente o volume capturado; Dentro do CCS temos o CCSbP: Carbon capture and storage by photosynthesis; trata de projetos de reflorestamento com objetivos diversos onde há contabilidade de sequestro de carbono por fotossínteses; CCUS: Carbon Capture, Utilization and Storage, trata de uso do CO2 sequestrado em algum produto, como a fabricação de combustíveis sintéticos à base de CO2; BECCS: Bio-energy with Carbon capture and storage que trata de usar o CO2 como bioenergia ou seja além de capturar o CO2 usa-se como bioenergia encontrados mais facilmente em usina com uso de biomassa; DAC – Direct Air Capture; este método trata da captura de CO2 direto do ar. (Edvardsson, 2020; EPBR & Machado, 2023).

Nos últimos dois anos a obtenção de negócios com base no mercado de crédito de carbono começou a se alavancar. Vários projetos estavam na espera da regulamentação, contudo já se desenvolviam enquanto esperava. O principal mecanismo adotado no setor florestal do Brasil é o Reduction of Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD), utilizado no Pantanal (na Serra do Amolar - Mato Grosso do Sul – MS) com potencial de redução de 430 MtCO2 até 2030 - Projeto da empresa colombiana ISA CTEEP. (Correia & Oliveira, 2023).

Empresas estrangerias fazem no Brasil um tipo de grilagem na busca de projetos direcionados ao mercado de crédito de carbono, isto é possível devido a não integração política e ou de interesse da gestão pública. O mercado especulatório percebeu esta lacuna e resolveu nos últimos 2 anos fazer investimento pesado. Envolveram tribos indígenas e loteamento de terras ainda em floresta. O discurso de cuidar das árvores para proteger o mundo está carregado com na transformação do cuidado com meio ambiente em dinheiro. (Antunes, 2023). Questões como essa atropelam o desenvolvimento de Leis e normas, fazendo com que um tipo de letargia envolve as discussões, atrasando em décadas a elaboração definitivas de leis e normas pois coloca em confronto o desenvolvimento econômico e a preservação ambiental (SOS FLORESTAS, 2017).

f) Aquecimento Global

O mundo está esquentando e é gradativo a cada ano, (Figura 3) é notório que há uma taxa de aquecimento em expansão no último século. No planeta o aquecimento é percebido com ênfase no hemisfério norte (Mersmann et al., 2016) e no Brasil tanto o aquecimento como a região geográfica de aquecimento se replicam à observado no planeta. Em 2021 o Brasil apareceu como o país com uma média de aquecimento maior que o mundo, registrando níveis de 2,0 ºC, já acima do estabelecido na meta global de 1,5 ºC. (*The evidence is clear: the time for action is now. We can halve emissions by 2030. — IPCC*, 2022).

© 2023 Global Journals

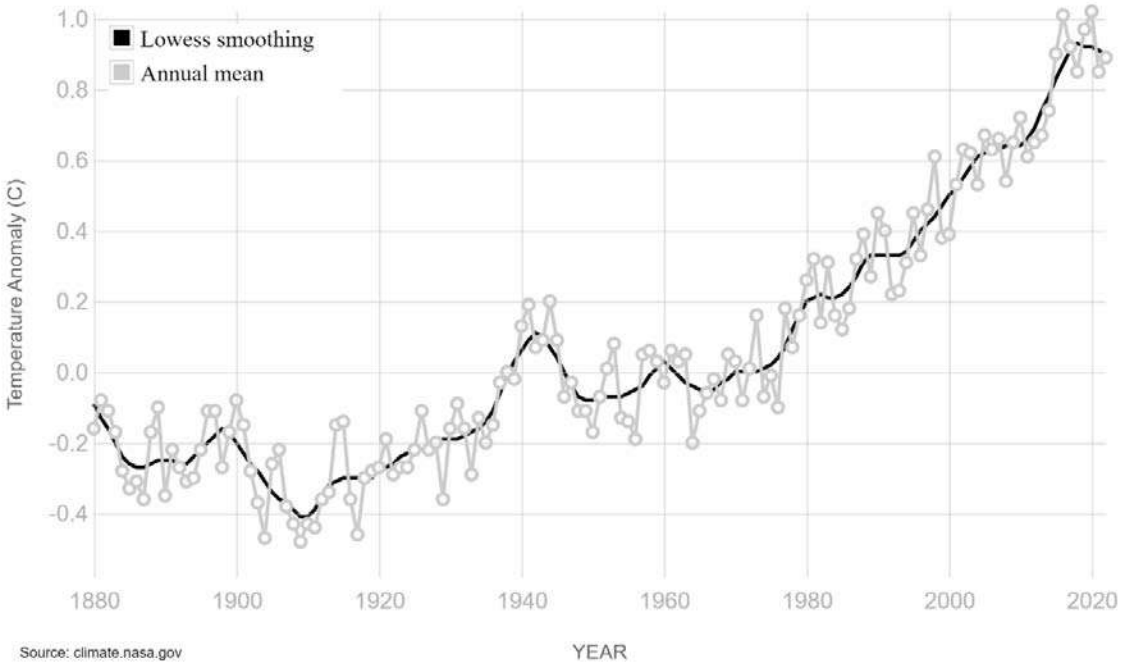

Fig. 3: Variação Da Temperatura Terrestre No Período De 1880 A 2020 Fonte: (NASA/GISS, 2022)

A emissão de GEE também está em expansão. A figura 4 é uma sobreposição dos estudos da NASA quanto à temperatura (linha preta) sobre o gráfico de emissão de GEE da WRI Brasil (área colorida). Percebe-se um aumento nos últimos anos da temperatura global quanto das emissões de GEE.

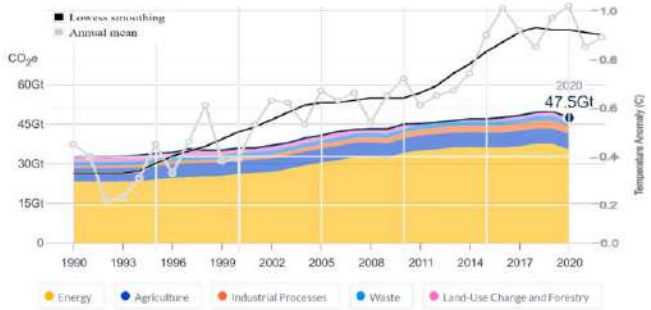

Fig. 4: Aquecimento global (linha preta) sobre a distribuição dos GEE (área colorida) no mundo. Fonte: adaptado de (4 Charts Explain Greenhouse Gas Emissions by Countries and Sectors, s.d.; NASA/GISS, 2022)

A figura 05 apresenta correlação entre as emissões de GEE e o aumento de temperatura global, nesta correlação foi utilizada uma projetação da taxa de aquecimento no Brasil, igual ao do mundo.

© 2023 Global Journals

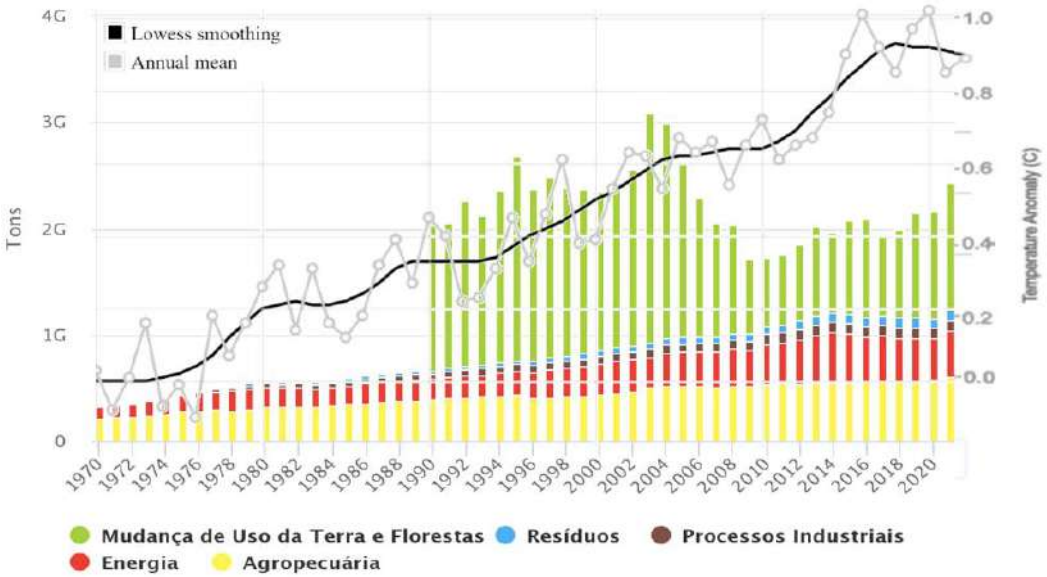

Fig. 5: Sobreposição Do Gráfico De Variação De Temperatura (Projetada No Brasil) Sobre A Emissão De GEE No Brasil, Incluindo Mudança De Uso Da Terra E Florestas - LUCF Fonte: Adaptado De (SEEG, S.D.)

Pode-se notar que a inclusão de LUCF não provocou uma alteração na taxa de aquecimento, permitindo inferir que o aquecimento no Brasil pode ter outras fontes, além de estudos mostrarem que não há uma distribuição equilibrada do aquecimento e a região Norte e Nordeste destacam-se apresentando um aquecimento superior do que o restante do Brasil. (METSUL.COM, 2021)

Para ajudar empresas e governos a medir e gerenciar as emissões de GEE que causam o aquecimento global, o WRI (World Resources Institute) e o WBCSD (World Business Council for Sustainable Development) desenvolveram em 2001 um conjunto de normas, diretrizes, ferramentas e treinamentos chamado greenhouse gas (GHG) Protocol. Esse protocolo se aplica a vários setores e atividades, como cidades, florestas, agropecuária, ciclo de vida do produto, entre outros. O objetivo é criar um modelo global padronizado para que atores públicos e privados possam comunicar de forma confiável o impacto climático de suas ações em termos de emissão de GEE e planejar ações de redução.

Essa ferramenta, no entanto, apresenta alguns desafios e limitações, como a dificuldade e a diversidade dos métodos de cálculo das emissões de GEE, que podem tornar difícil a comparação e a verificação dos resultados; a falta de padronização e de transparência nos critérios de definição dos limites e escopos dos inventários, que podem gerar inconsistências e lacunas nas informações reportadas; a limitação dos dados disponíveis e confiáveis sobre os fatores de emissão e as atividades emissoras, especialmente nos países em desenvolvimento, que podem comprometer a precisão e a representatividade dos inventários; e a ausência de uma regulamentação legal ou de um mecanismo de incentivo que estimule a participação voluntária das empresas e organizações na elaboração e na divulgação dos inventários. (Kaplan & Ramanna, 2021; WRI & WBCSD, s. d.)

O ESG (Environmental, social and Governance) por outro lado, configura como um dos principais critérios para avaliar o desempenho de uma empresa atualmente, pois demonstra o seu engajamento com as questões ambientais, sociais e de governança corporativa, que são cada vez mais importantes para a sociedade e para os investidores. O ESG é um modo de medir o desempenho de sustentabilidade de uma organização e de comunicar o impacto climático de suas ações em termos de emissão de gases de efeito estufa (GEE) e de planejar ações de redução.

Em sua forma atual o ESG é mais um modismo do que uma solução. Cada um dos seus três domínios (Ambiental, Social e Governança) apresenta diferentes possibilidades e dificuldades de medição, fato não tratado adequadamente pelos padrões de divulgação existentes. Como consequência, poucos relatórios ESG se aprofundam de forma significativa nas questões morais dentro dos três domínios e nos ganhos da empresa. (CFA Society Brazil, s. d.; Kaplan & Ramanna, 2021).

III. Conclusion

O metabolismo terrestre natural pode provocar os efeitos negativos percebidos atualmente no planeta, contudo não se pode negar que ação antropológica está acelerando o processo de reação do planeta às ações humanas que ficaram mais intensas a partir da Revolução Industrial.

© 2023 Global Journals

O Protocolo de Quioto é dado como uma solução mágica para a diminuição destas ações de destruição, como por exemplo a diminuição das emissões de GEE, descritos nos relatórios como necessária e urgente.

As ações provenientes deste protocolo não conseguiram diminuir a taxa de 0,6 GtCO2 eq/ano, e assim, decisões técnicas tendem a encontrar uma barreira nas decisões políticas, como pode-se observar pelo resumo do AR6 que sugere que sejam feitas: a) diminuição do crescimento dos GEE mundial; b) não usar combustíveis fósseis; c) implantar ações com quebra de paradigma em todos os setores; d) Reestruturar o estilo de vida; e) eliminar a emissão de CO2; f) aumentar o aporte financeiro para financiamento de mitigação.

Estas sugestões exigem dos signatários sacrifícios políticos e econômico de crescimento que não está claro no desejo das nações.

No Brasil o impasse entre interesse comercial versus ambiental é percebido em várias áreas, observa-se como exemplo o longo tempo em discussão da legislação que trata da reciclagem ou renovação da frota de veículos movidos à combustão e por sua vez emissores de GEE.

Os projetos MDL tiveram um período relevante para o Brasil, com destaque à vários projetos, como o caso de empresas com projeto de recuperação ou diminuição de N2O, porém não está claro os ganhos diretos com os projetos.

Ganhos financeiros são mais perceptíveis quando se entra no mercado de Crédito de Carbono, que começa a expandir na prática puxando em seguida o desenvolvimento de legislações, que aparecem para regular o que já está de alguma forma na prática ocorrendo no território brasileiro.

Este mecanismo flexível coloca as florestas brasileiras em foco, pois os principais projetos de crédito de carbono CCS, CCSbP, CCUS, dependem da preservação ou manejo das áreas verdes, permitindo a ação de várias empresas estrangeiras em busca de ganhos com base nas áreas verdes e povos lá inseridos.

Projeções da NASA permitem inferir que controlar as emissões por si só ou o uso das áreas verdes como os oceanos, não serão suficientes para ajudar o planeta. Apenas uma interrupção da principal fonte geradora de GEE, a combustão em toda sua forma. Assim novamente, o interesse político deve ser superior às questões econômicas. Um direcionamento rápido para a mudança da matriz energética no planeta pode ser o caminho para alterar as projeções.

O Mercado do Crédito de Carbono parece ser a nova ordem econômica mundial. As nações para cumprirem a meta de emissão basta adquirir de outras nações que não conseguem chegar à meta, o excedente positivo. Parece que em plena era da Industria 4.0 já atingindo o 5.0, o sistema feudal está cada vez mais vivo; o preço de desenvolvimento de uns está ligado à estagnação de outros.

Um outro fator a ser observado é a correlação entre aquecimento global e emissão de GEE, os dados apresentados no mundo e no Brasil, mesmo com inclusão de LUCF que representou uma elevação bruta nos dados de emissão de GEE a partir de 1990, mostram que a taxa de aumento de emissão de GEE não acompanha a taxa de aumento de temperatura global. Pode inferir que não é sensato atribuir apenas ao GEE o aquecimento global. Melhores estudos devem ser feitos para apontar a percentagem de participação dos GEE no aquecimento, a percentagem de participação do ciclo natural terrestre e quais os outros fatores que podem compor o sistema responsável pelo aumento.

É notório que no Brasil não há um consenso sobre os temas discutido aqui neste artigo, cientificamente não se conseguem assegurar o que deve ser feito e se o que está em desenvolvimento como o crédito de carbono são efetivos ou apenas comercial. Fica evidente a dicotomia da necessidade de atuação nas questões climáticas e ambientais em comparação com a urgente necessidade de crescimento econômico, que passam por ações não poluentes contudo não é efetiva enquanto a matriz energética brasileira não mudar, e isto impacta em novas tecnologias e quebra de paradigma nas ações do cotidiano.

References Références Referencias

References must in APA Style.

1. 4 Charts Explain Greenhouse Gas Emissions by Countries and Sectors. (2020). World Resources Institute. https://www.wri.org/insights/4-charts-explain-greenhouse-gas-emissions-countries-and-sectors
2. Agência Senado. (2022). CAE aprova regulamentação do mercado de redução de emissões de carbono. Senado Federal. https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2022/11/29/cae-aprova-regulamentacao-do-mercado-de-reducao -de-emissoes-de-carbono
3. Antunes, C. (2023). 'Caubóis do carbono' loteiam a Amazônia - SUMAÚMA. https://sumauma.Com/caubois-do-carbono-loteiam-a-amazonia/
4. CDM, E. B. (2005). https://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/6BFJTXZKEHBA6PZBGX9QUOKEK6CKAQ.
5. CDM: Project Activities. (s.d.). CDM: CDM-Home. https://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html
6. CFA Society Brazil. (s.d.). CERTIFICAÇÃO DE INVESTIMENTOS EM ESG. https://cfasociety.org.br/advocacy/esg/

© 2023 Global Journals

7. Correia, G., & Oliveira, J. (2023). Pantanal de MS terá primeira certificação para venda de crédito de carbono. Campo Grande News. https://www. campograndenews.com.br/meio-ambiente/pantanal-de-ms-tera-primeira-certificacao-para-venda-de-credito-de-carbono
8. Decreto nº 11.075 de 19/05/2022, Decreto n.º 11075 (2022) (Brasil). Diário Oficial da União - Edição Extra, 94 (1), 1. https://legis.senado.leg.br/norma/35869386
9. Decreto nº 9.172 de 17/10/2017, Decreto n.º 9172 (2017) (Brasil). Diário Oficial da União. https://legis.senado.leg.br/norma/26260050
10. Delgado Assad, E., Christian Martins, S., de Morais Pavão, E., Gusson, E., da Silva, J. P., Prado, A., Pontes, C., Biderman, R., Esturba, T., & Romeiro, V. (s.d.). GREENHOUSE GAS PROTOCOL CALCULATION TOOL FOR FORESTRY IN BRAZIL. WRI Brasil | Realizando Grandes Ideias | WRI Brasil. https://www.wribrasil.org.br/sites/default/files/ghg_protocolo-florestas-technicalnote.pdf
11. Edvardsson, M. (2020). CCS, BECCS and DAC - What is the difference? Biolin Scientific | Surface Science Instruments. https://www.biolinscientific.Com/blog/what-is-the-difference-between-ccs-beccs-and-dac?utm_term=&utm_campaign = BR-PMax-World&utm_source=adwords&utm_medium=ppc&hsa_acc=1094516957&hsa_cam=20146422898&hsa_grp=&hsa_ad=&hsa_src=x&hsa_tgt=&hsa_kw=&hsa_mt=&hsa_net=adwords&hsa_ver=3&gclid=Cj0KCQjwqNqkBhDIARIsAFaxvwwOiuV5kS7WnMkktWgP5h_2qLMSNxrBD7tOXpfLa_NLWCjU513_Ty4aAnNsEALw_wcB
12. EPBR & Machado, N. (2023). Captura de carbono: qual a diferença entre CCS, CCUS, BECCS? Agência epbr. https://epbr.com.br/captura-de-carbono-qual-a-diferenca-entre-ccs-ccus-beccs/
13. FERNANDES, E. A., & LEITE, G. B. (2021). Atuação dos projetos de mecanismo de desenvolvimento limpo para o desenvolvimento sustentável no Brasil. Brazilian Journal of Political Economy, 41(2), 351–371. Centro de Economia Política. RePolítica.om https://doi.org/10.1590/0101-31572021-3168
14. Gonçalves Nogueira, J., & Celina Lange, L. (2023). Potencial de Geração de Resíduos Sólidos em Função do Descarte De Veículos em Fim de Vida no Estado de Minas Gerais. 32º Congresso da ABES - SigoTech - Login. https://cbesa. sigotech.online/storage/trabalhos/arquivos/completo/582_tema_iii.pdf
15. IPCC Report Graphics. (s.d.). IPCC - Inter-governmental Panel on Climate Change. https://archive.ipcc.ch/report/graphics/index.php?t=Assessment%20Reports&r=AR5%20-%20Synthesis%20Report&f=
16. IPCC (2007): Summary for Policymakers. In: Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O. R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
17. IPCC (2022). *The evidence is clear: the time for action is now. We can halve emissions by 2030. — IPCC*. IPCC — Intergovernmental Panel on Climate Change. http://www.ipcc.ch/2022/04/04/ipcc-ar6-wgiii-pressrelease/
18. Kaplan, R. S., & Ramanna, K. (2021). Accounting for Climate Change. Harvard Business Review. https://hbr.org/2021/11/accounting-for-climate-change
19. LEITE, J. C. (2015). Controvérsias na climatologia: o IPCC e o aquecimento global antropogênico. Scientiae Studia, 13 (3), 643–677. https://doi.org/10.1590/S1678-31662015000300008
20. Mecanismo de Desenvolvimento Limpo. (2021). Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/paginas/teste2
21. Mersmann, K., Vinas Garcia, M.-J., & C. Flores, P. (2016). NASA Scientific Visualization Studio | Record-Breaking Climate Trends 2016 – Rising Temperatures and Shrinking Sea Ice. SVS. https://svs.gsfc.nasa.gov/12306
22. METSUL.COM. (2021). Brasil aquece mais rápido que a média mundial - MetSul Meteorologia. MetSul Meteorologia. https://metsul.com/brasil-aquece-mais-rapido-que-a-media-mundial/
23. MOURA-BUENO, J. M.,HORST, T. Z., DALMOLIN, R. S. D., TEN CATEN, A., & ROSIN, N. A. (s. d.). MODELOS ESPECTROSCÓPICOS NA PREDIÇÃO DO CARBONO OARGÂNICO DO SOLO: ESTRATÉGIAS PARA AUMENTAR A ACURÁCIA DAS PREDIÇÕES. In XXII Congreso Latino-americano de la Ciencia del Suelo.
24. NASA/GISS. (2022). Global Surface Temperature | NASA Global Climate Change. Climate Change: Vital Signs of the Planet. https://climate.nasa.Gov/vital-signs/global-temperature/
25. NASA's Scientific Visualization Studio. (2023). Atmospheric Carbon Dioxide Tagged by Source. SVS. https://svs.gsfc.nasa.gov/5110
26. Schumer, C., Boehm, S., Fransen, T., Hausker, K., & Dellesky, C. (2022). 6 Takeaways from the 2022 IPCC Climate Change Mitigation Report. World Resources Institute. https://www.wri.org/insights/ipcc-report-2022-mitigation-climate-change
27. SEEG. (s. d.). *Emissões Totais | SEEG - Sistema de Estimativa de Emissão de Gases*. Mapa de Emissões | SEEG - Sistema de Estimativa de

© 2023 Global Journals

Emissão de Gases. https://plataforma._seeg.eco.br/total_emission
28. SOS FLORESTAS. (2017). Cartilha Código Florestal. GOV.BR. https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/hortalicas/anos-anteriores/cartilha-codigo-florestal-26.pdf
29. Weir, K. (2022). Forest Carbon 101. The Nature Conservancy. https://www.nature.org/en-us/magazine/magazine-articles/forest-carbon-101/
30. What Are the Causes of Climate Change? (2022). Be a Force for the Future | NRDC. http://www.nrdc.org/stories/what-are-causes-climate-change
31. What is the Kyoto Protocol? (s.d.). https://unfccc.int/kyoto_protocol
32. WRI & WBCSD. (s.d.). About Us | GHG Protocol. Homepage | GHG Protocol. https://ghgprotocol.Org/about-us

© 2023 Global Journals