

AS EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA E O CRÉDITO DE CARBONO

GREENHOUSE GAS EMISSIONS AND THE CARBON CREDIT

Pedro Henrique Vilarindo Gama **1**

Luana Machado Scaloppe **2**

Resumo: O presente artigo constitui-se em um estudo sobre a relação entre as emissões de gases de efeito estufa (GEE) e o instrumento econômico de crédito de carbono. Para isso, realiza-se investigação, por meio de uma revisão de literatura, sobre o reconhecimento da emissão desmensurada dos GEE por atividades humanas e as instituições envolvidas na criação de mecanismos de redução e mitigação dos impactos advindos dessa emissão, como o crédito de carbono. Pretendeu-se delinear o quadro das dificuldades e conquistas no que se refere a esses instrumentos, no combate aos efeitos catastróficos adversos das mudanças climáticas. Dentro das condições e experiências descritas, há sentido de construir ações de desenvolvimento sustentável, especialmente no Brasil, bem como garantir possibilidades, por meio de projetos sustentáveis, promovidos pelas instituições mencionadas, e postos em prática pelos Estados.

Palavras-chave: Mercado de carbono. Gases de efeito estufa. Crédito de carbono. Desenvolvimento sustentável.

Abstract: This article is a study on greenhouse gas (GHG) emissions and the economic instrument of carbon credit. For this, this research is carried out, through a literature review, on the recognition of the disproportionate emission of GHGs by human activities and the institutions involved in the creation of mechanisms to reduce and mitigate the impacts arising from this emission, such as carbon credits. We intended to outline the difficulties and achievements regarding these instruments, in combating the adverse catastrophic effects of climate change. Within the conditions and experiences described, it makes sense to build sustainable development actions, especially in Brazil, as well as guarantee possibilities, through sustainable projects, promoted by the mentioned institutions, and put into practice by the countries.

Keywords: Carbon market. Greenhouse gases. Carbon credit. Sustainable development.

-
- 1** Pós-Graduando em Direito Imobiliário. Advogado. Graduado em Direito. Pesquisador no Núcleo de Pesquisa do Curso de Direito da Universidade Federal de Mato Grosso (NUPEDIA-UFMT) e do do Grupo de Estudos de Direito e Economia da Universidade de Brasília (IDP/UNB). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7243618126431701>. ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-2656-2293>. E-mail: pedrovilarindo@gmail.com
 - 2** Doutorado em Direito Ambiental. Mestrado em Direito Agroambiental. Pós-Graduada em lato sensu em Direito Agroambiental. Graduação em Direito e licenciatura em Ciências Biológicas. Professora e pesquisadora na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6076849177862326>. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8550-5934>. E-mail: luana.scaloppe@ufmt.br

Introdução

A economia mundial passa por uma crise que inunda o cotidiano com fenômenos sociais alarmantes, como guerras armadas e pandemia. Essas questões sociais, em nível internacional, levantam problemas econômicos para o interior das estruturas estatais. Nesse contexto, os impactos diretos ao meio ambiente revelam-se com o aumento do deflorestamento, o processo de acidificação do solo e rios, o aumento da poluição no ar e o aumento da temperatura global, para citar algumas das questões ambientais exacerbadas atualmente.

Essas questões são consequência das atividades antrópicas (humanas) que ocasionam a aceleração desse processo destrutivo ambiental e, em consequência, resultam em uma crise (Dalcin; Mangini; Godoi, 2021).

Dessa maneira, faz-se necessário buscar alternativas conjuntas, que possam diminuir os problemas gerados pelas duas crises, ambiental e econômica, o que é defendido pelos adeptos de uma economia verde. E é nesse escopo que o crédito de carbono se insere (Duarte; Tupiassu; Nobre, 2020).

O uso dos créditos de carbono e as imposições de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) levantam discussões, que vão desde a própria viabilidade do instrumento econômico, passando pelo questionamento sobre sua eficiência para o combate às mudanças climáticas e até pelo debate sobre os prejuízos para a própria economia, e a escolha de desenvolvimento, com a limitação da emissão desses gases.

Neste trabalho, o objetivo geral é caracterizar o mercado de carbono e desvelar a necessidade e as dificuldades de sua aplicação. Desse modo, pretendeu-se diagnosticar o tamanho do desafio para redução da emissão GEE, elucidar o que é um crédito de carbono, quais os setores que demandam maior cuidado, mapear a situação atual de projetos de redução de emissão dos GEE pelo mundo e, em consequência, no Brasil.

Método de Pesquisa

A presente pesquisa tem caráter exploratório qualitativo, por isso não levantaram hipóteses. Uma revisão de literatura foi conduzida, por meio do buscador Google Acadêmico, em artigos acadêmicos, documentos, assim como foram levantados dados por atores que trabalham na problemática discutida. Dessa forma, este artigo parte de uma revisão de literatura entre as principais plataformas de pesquisa científico-acadêmica sobre os temas, além de abordar textos legais sobre o assunto.

Foram trazidos os conceitos relativos ao desenvolvimento e trabalhados os motivos que podem ter desencadeado a necessidade de se implantar o mercado de carbono. Ao desenhar o quadro das emissões dos GEE, com a apresentação de dados secundários, procurou-se elucidar o crédito de carbono e a chamada “redução certificada de emissões”, instrumentos econômicos de redução da emissão dos GEE que vem ocupando espaço no mundo.

Revisão de Literatura

Mudanças climáticas e as emissões de CO₂

O aumento da temperatura mundial e a poluição, em consequência das emissões de gases de efeito estufa (GEE) são fatores que levam o mundo e seus atores com poder, seja econômico ou político, a sentarem na mesa para discutir alternativas para o dilema ambiental (Duarte; Tupiassu; Nobre, 2020).

As projeções desse aumento de temperatura global são realizadas por meio da coleta de dados de grupos de pesquisa, associados ao *Intergovernmental Panel on Climate Change*, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), reunidos em trabalhosos relatórios e seus respectivos relatórios resumidos, para, principalmente, direcionarem políticas públicas pelos Estados.

O IPCC foi criado, em 1998, pela Organização Meteorológica Mundial e pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e tem como objetivo fornecer aos governos informações científicas para serem usadas no desenvolvimento de políticas climáticas.

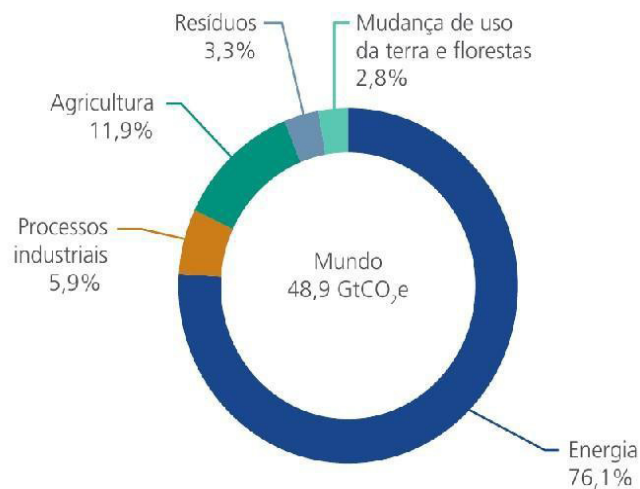
É interessante mencionar que, apesar do tempo de existência do IPCC, só recentemente um grupo de pesquisa brasileiro passou a fazer parte do quadro de acompanhamento dos dados. Esse fato influencia diretamente a política nacional relacionada às medidas de redução ou retração do aumento de temperatura na Terra.

Atualmente, há uma alta quantidade de emissão de GEE em nível mundial, com conseqüente aumento de concentração na atmosfera, por exemplo, do dióxido de carbono. Esse gás advém, principalmente, da queima de combustíveis fósseis e, suplementarmente, por outras ações, como o desflorestamento e a fabricação de cimento, como defendem Dalcin, Mangini e Godoi (2021). Isso ocorre, pois a produção de cimento emite uma alta produção de gás carbônico (CO₂), visto que o clínquer, principal componente do cimento, é o responsável por essa grande emissão de CO₂.

Essas atividades exigem intervenção política dos líderes mundiais, representando seus Estados, para uma almejada redução das emissões dos GEE. (Dalcin; Mangini; Godoi, 2021). Para se entender a gravidade da situação, vale notar que, no ano de 2018, foram mais de 48,9 GtCO₂ (gigatonelada de dióxido de carbono) emitidos pelo mundo, o que evidencia o desafio para a redução.

No Gráfico 1, a seguir, são apresentadas as porcentagens de emissões advindas de diferentes setores socioeconômicos e as respectivas contribuições no cálculo total:

Gráfico 1. Emissões de CO₂ por setores no mundo



Fonte: Extraído de Teixeira *et al.* (2021).

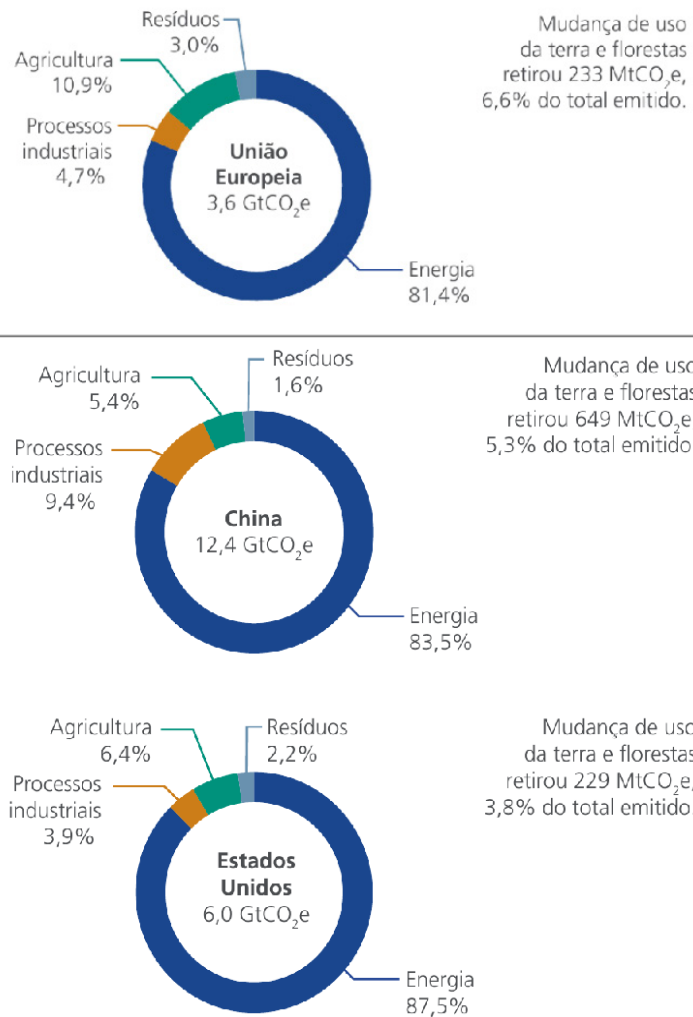
Como se observa dos dados extraídos da Climate Watch (Teixeira *et al.*, 2021), Gráfico 1, o setor de energia é o principal emissor de CO₂. As sociedades ao redor do globo usam, predominantemente, combustíveis fósseis, que são altamente poluentes e contribuem majoritariamente com o aquecimento global e o advento das mudanças climáticas em curso.

Entre os dez países com maiores emissores de CO₂, estão China (23,9%), Estados Unidos (11,8%), União Europeia (6,8%), Índia (6,8%), Rússia (4,1%), Indonésia (3,5%), Brasil (2,9%), Japão (2,4%), Irã (1,7%) e Alemanha (1,6%).

Assim, a China, os Estados Unidos e a União Europeia são os maiores emissores mundiais. Fortes economicamente na geopolítica mundial, são cobrados atualmente por maior comprometimento em busca de reduções das emissões de CO₂. Entre os três, destaca-se o predomínio do setor energético na emissão (Gráfico 2).

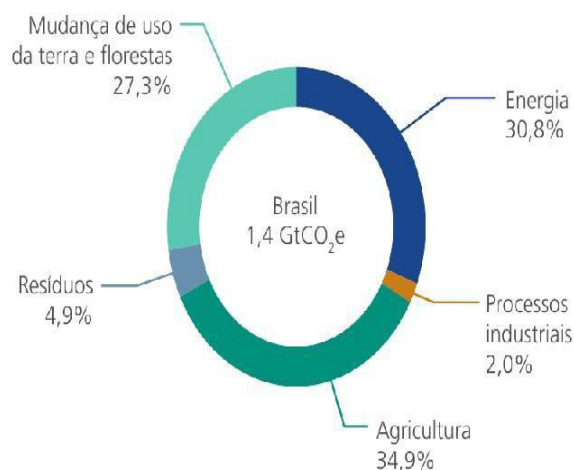
No caso brasileiro, posicionado entre os dez maiores emissores, o principal setor responsável pela emissão de CO₂, segundo dados da *Climate Watch Data*, em 2018, foi a Agricultura, como exposto na Gráfico 3 logo.

Gráfico 2. Distribuição por setor entre os três maiores emissores



Fonte: Extraído de Teixeira *et al.* (2021).

Gráfico 3. Emissões de CO₂ por setor no Brasil



Fonte: Extraído de Teixeira *et al.* (2021).

Esses dados não computam o aumento de desmatamento registrado nos anos seguintes a 2018, que agravaram o cenário brasileiro. Segundo dados do Sistema de Estimativas de Redução de Gases de Efeitos (SEEG) de 2020, considerando dados de 2019, aferiu-se que o Brasil emitiu mais de 2,17 GtCO₂ (gigatoneladas) desse gás.

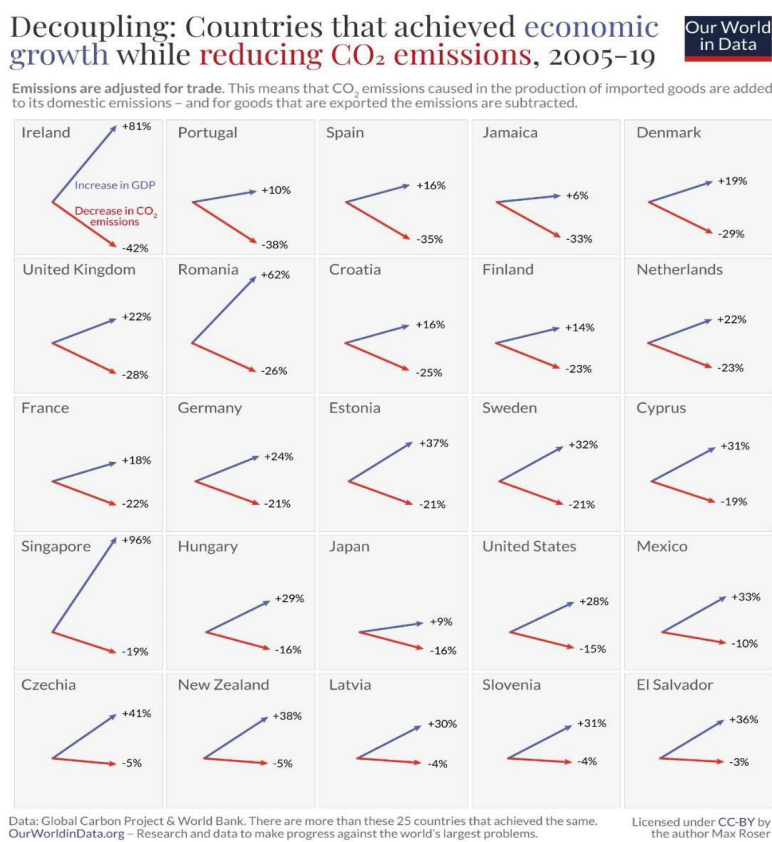
Dessa forma, com os dados de aumento do desmatamento, a mudança de uso de terras e florestas, se torna o maior fator de emissão entre os setores (Teixeira *et al.*, 2021).

Diante desse cenário, a busca por medidas de redução do uso de energia em setores, como o da manufatura no hemisfério norte (Teixeira *et al.*, 2021), e a luta pela redução do desmatamento, no hemisfério sul, principalmente na América do Sul, faz-se necessária. É preciso que essas, juntamente com outras medidas, atuem com dois principais objetivos: a redução da emissão de gases de efeito estufa e a busca por um desenvolvimento sustentável (Teixeira *et al.*, 2021).

Redução de CO₂ e o crescimento econômico

Entre os cééticos das políticas de combate às mudanças climáticas, para além do aquecimento global e considerando os desastres ambientais ocasionados pela atividade humana, prevalece a ideia de que essas políticas de redução dos gases do efeito estufa podem prejudicar o desenvolvimento econômico. Em contrapartida, segundo dados da plataforma *Our World in Data*, mais de 25 países conseguiram crescimento econômico alinhados com redução da emissão de carbono entre os anos de 2005 e 2019, como pode-se observar na Figura 1.

Figura 1. Crescimento econômico e redução de emissão de CO₂



Fonte: Our world in data (2022).

A Figura 1 apresenta dados segundo os quais não há incompatibilidade entre a busca por desenvolvimento econômico e a redução de emissão de gases de efeito estufa como o CO₂. Isso fortalece as políticas de reduções discutidas no contexto internacional, discussões estas já presentes desde o século passado, como as ocorridas na COP 92 (Oliveira; Miguez; Andrade, 2018).

Os acordos internacionais e a redução de CO₂

As discussões em torno de uma governança ambiental, com objetivo da redução das emissões de GEE, iniciaram antes da entrada do século XXI.

A Conferência das Partes (COP), realizada no Rio de Janeiro, em 1992, na qual os países reunidos começaram a ser parte da Convenção-Quadro das Nações Unidas Sobre Mudança do Clima, foi um dos grandes momentos na discussão ambiental do século XX (Oliveira; Miguez; Andrade, 2018).

O Brasil foi o primeiro a assinar, em 1994, o acordo derivado da Convenção e, no texto, estabeleceu-se compromisso de, dentre outras coisas, buscar-se um desenvolvimento sustentável e combate às mudanças climáticas, com a estabilização da concentração de gases estufa na atmosfera, em uma média que não seja prejudicial ao clima global (Oliveira; Miguez; Andrade, 2018).

O debate foi se intensificando nos últimos anos do século XX e, em decorrência das discussões, que começaram na COP 92, foi produzido, em 1997, o Protocolo de Quioto, documento em que foram postuladas metas de redução da Emissão dos GEE para determinados países pertencentes à Convenção-Quadro. Nesse documento, ainda, encaixavam-se, por exemplo, os partícipes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), com um primeiro lapso temporal de metas entre 2008 e 2012, com o objetivo de redução global de cinco por cento (5%) de emissão de gases de efeito estufa (Duarte; Tupiassu; Nobre, 2020).

No Protocolo de Quioto, foi criado o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), originado de uma ideia brasileira. Sob o mecanismo, as partes signatárias incumbentes da redução da emissão de gases no ambiente teriam a possibilidade de se beneficiar das atividades de projetos ambientais, que poderiam ser executados em países não pertencentes ao Anexo I da Convenção. Encaixavam-se neste critério os países em desenvolvimento, como o Brasil. Isso poderia gerar reduções certificadas de emissões (RCEs), sendo usadas para cumprirem com suas partes no compromisso de redução da emissão de gases de efeito estufa. Surgiu, assim, o Mercado de Carbono (Oliveira; Miguez; Andrade, 2018).

Para esses projetos serem computados para cumprimento da meta, as emissões tinham que ser certificadas por entidades operacionais, designadas pela Conferência das Partes, e os benefícios teriam que ser mensuráveis e reais (Kyoto, 1997).

Na COP 17, realizada em 2011, na África do Sul, veio o segundo lapso temporal, com metas para os países cumprirem, no período de 2013 a 2020, com objetivo de redução de 18% em relação a 1990. Países como o Canadá e Rússia decidiram não participar (Duarte; Tupiassu; Nobre, 2020).

Em 2015, na COP 20, nasceu o Acordo de Paris, que definiu que cada país passaria a estabelecer suas metas de reduções, as chamadas Contribuições Nacionalmente Determinadas (*Intended Nationally Determined Contributions – INDCs*), a partir de 2020, valendo as NDCs, inclusive aos países fora do Anexo I do Protocolo de Kyoto, como no caso do Brasil (Duarte; Tupiassu; Nobre, 2020).

No Acordo de Paris, foram reconhecidas as trocas voluntárias entre os países, por meio dos projetos ambientais de redutores de GEE, para se conseguir atingir as metas de NDCs de cada país. Também foi regulamentando outro mecanismo para políticas de mitigação: a transferência do excedente de resultado de um país que atingir sua meta de redução, a qual pode ser comercializada com o país que não o alcançar.

Em 2021, na COP 26, em Glasgow, os países partes da Conferência criaram um livro de regras para o mercado de créditos de carbono. O acordo permite, por exemplo, que créditos pré-2020 possam ser usados para o cumprimento das NDCs, mas com um controle rigoroso para fins de fiscalização. Também permite que créditos de carbono fora do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) sejam usados para fins de cumprimento da meta das NDCs, desde que sejam autorizados pelo país em que está sendo emitido.

Redução certificada de emissão (RCE) ou crédito de carbono

As reduções certificadas de emissões (RCE) são conhecidas popularmente como créditos de

carbono. Surgem com esse nome, pioneiramente, no Protocolo de Quioto. Pelo Protocolo, quando o agente poluidor conseguisse diminuir a emissão de gases de efeito estufa equivalente a uma tonelada de dióxido de carbono, receberia uma RCE (Kyoto, 1997).

Para fins do Protocolo, os gases que se consideram para cômputo de redução são: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hexafluoreto de enxofre (SF₆) e a família dos perfluorcarbonos. Também, só se consideram as emissões, para fins de metas de redução, aquelas ocasionadas por atividades antrópicas, ou seja, produzidas por atividades humanas (Kyoto, 1997).

Existem diversas formas que podem ser usadas para alcançar o ganho de uma RCE, como com a preservação de florestas em si, por meio da conservação de reservas particulares e públicas de proteção ambiental, constituindo ferramentas de REDD+ (redução de emissão provenientes de desmatamento e degradação florestal). Esse tipo de redução é proveniente de maior conservação dos estoques de carbono florestal, manejo sustentável e aumento dos estoques de carbono, mecanismo desenvolvido dentro do âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas, para utilizar áreas de preservação para geração de RCEs (Aguiar, 2018).

No Brasil, já existem diversas reservas ambientais no âmbito da REDD+, concentradas, principalmente, na Amazônia Legal, Pará, Acre e Mato Grosso, que possuem projetos vinculados. Essa concentração de projetos ocorre pela grande extensão florestal da região, maior disponibilidade de áreas elegíveis para este fim, e presença, em alguns casos, de legislação estadual específica para REDD+. Assim conta ainda o fato de que a Convenção-Quadro das Nações Unidas para Mudanças Climáticas (UNFCCC) possui um inventário das emissões no bioma, o que facilita o registro de projeto nesses estados federados. Contudo, todas elas são utilizadas atualmente no mercado voluntário de carbono (Aguiar, 2018).

São várias as vantagens trazidas pelas REDD+. Além de ser um sumidouro de carbono, destacam-se a proteção dos corredores ecológicos e do habitat florestal, além de um maior custo-benefício para redução de emissões, por levar um aumento de bem-estar para as populações nativas, visto que receberão por estarem preservando a floresta, por meio de investimentos sociais para a proteção das reservas (Aguiar, 2018).

Todavia, existem outras formas de se alcançar o ganho de crédito de carbono ou redução certificada de emissões sem ser pela preservação de florestas ambientais, pois a certificação é gerada quando são postas em prática ferramentas consideradas mais ecologicamente eficientes do que as anteriormente utilizadas. Isto pode ser produzido por vários meios, como com a renovação de parques industriais, o uso de energia gerada por fontes mais limpas, dentre outros (Sores; Silva; Torrezan, 2015). Também com o uso de mobilidades mais sustentáveis nas e entre as cidades, que gerem redução da emissão de gases de efeito estufa, com a promoção de políticas que geram infraestrutura para andar a pé ou de bicicleta. O caso da empresa de compartilhamento de bicicletas, que gerou créditos de carbono por seu serviço sustentável, os quais foram leiloados na Bolsa Verde do Rio de Janeiro, é um exemplo de prática nesse sentido (O Globo, 2022).

A distribuição de Projetos de RCEs no Brasil e no mundo

Com a forte pressão por uma economia mais verde, e todos os incentivos governamentais e não governamentais para um maior engajamento na busca pela redução do aquecimento global, os projetos de RCEs se espalharam mundialmente (UNFCCC, 2022).

A *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) é a responsável por registrar os projetos ligados ao Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), o qual executa as obrigações do Protocolo de Quioto. Diante disso, a UNFCCC compila os dados de projetos pelo mundo, o seu potencial de geração de RCEs e de redução de GEE, assim como matura os números dos países com mais projetos de RCEs vinculados ao MDL (UNFCCC, 2022).

A China, atualmente, é o país com maior número de licenças de poluição e maior emissora de reduções certificadas de emissões (RCE) pelo mundo, com base nos dados da UNFCCC, produzindo grande número de projetos destinados ao seu principal setor emissor de gases de efeito estufa: a energia. Isso tem sido feito com a implementação de fábricas de turbinas eólicas e outras mudanças sustentáveis nas suas plantas industriais (Sores; Silva; Torrezan, 2015).

A Índia é o segundo maior emissor de projetos com RCEs pela UNFCCC (UNFCCC, 2022).

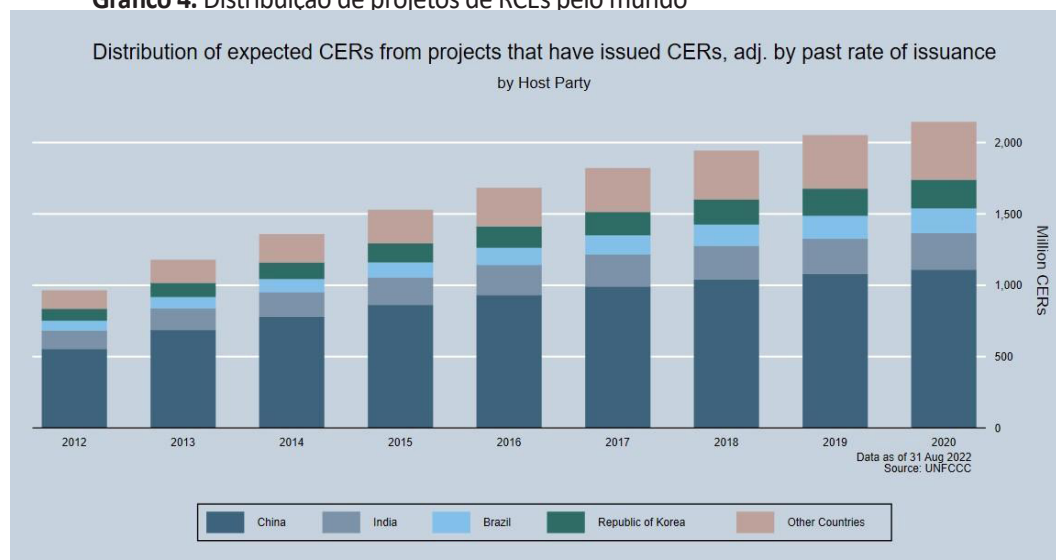
Também concentra grande parte no setor energético, buscando, principalmente, fontes de energia mais limpas, como, por exemplo, expandindo o número de usinas hidrelétricas. O destaque desse país no número de projetos se deve também pelo forte financiamento que existe na Índia para projetos relacionados às mudanças climáticas, seja pelo setor privado, seja pelo setor público.

O Brasil, mesmo com toda a subutilização do seu potencial na geração de RCEs, é o terceiro maior emissor de projetos pela UNFCCC. Isso se deve aos vários projetos no setor energético, como a difusão do uso da energia eólica e afins (UNFCCC, 2022).

A Coreia do Sul é o quarto país, individualmente, com maior número de projetos de reduções certificadas de emissões (UNFCCC, 2022). Isso ocorre devido ao forte trabalho do governo sul coreano na questão ambiental, promulgando várias políticas de incentivos para redução dos gases de efeito estufa, o que gerou efeito positivo no comprometimento dos setores econômicos na busca pela redução de CO₂.

O Gráfico 4, a seguir, ilustra os dados dos projetos de RCEs, por país, licenciados pela UNFCCC.

Gráfico 4. Distribuição de projetos de RCEs pelo mundo



Fonte: United Nations Climate Challenge - UNCCC (2022).

No total, são mais de oito mil projetos registrados pela UNFCCC, com projetos de redução de emissão de carbono, desde em setores de engenharia e construção até setores como o de transporte, com um potencial volumoso de geração de RCEs.

Os projetos estão presentes em todos os continentes. Aproveita-se a oportunidade para apresentar um projeto no continente africano, relatado como exemplo das atividades promovidas pelos mecanismos mencionados neste trabalho.

O projeto “Fogões limpos na África Subsaariana” consiste em promover a troca do uso do carvão vegetal, altamente emissor de CO₂, por uma tecnologia mais sustentável, chamada *Clean Cook Stoves (ECS)*, fogões a carvão melhorados, os quais prestam o mesmo serviço, mas com menor uso de combustível e, ainda, com uma redução no tempo de cozimento (UNFCCC, 2022).

O projeto da África subsaariana, em um dos monitoramentos reportados pela UNFCCC, ocorrido entre julho de 2018 e junho de 2019, fora estimado em mais de 282,185 tCO₂ (toneladas de gás carbônico) na quantidade de redução de GEE (gases de efeito estufa) conquistada, em comparação ao início de monitoramento do projeto (UNFCCC, 2022).

O projeto, para além de sua razão ambiental, indireta e abrangente, tem como objetivo direto, diminuir as doenças geradas pelos poluentes, como a pneumonia, na população (Climate Neutral Now, UNFCCC, 2022). Essas são percepções ilustradas a seguir, nas Figuras 2 e 3.

Figura 2. Forma de cozimento anterior ao projeto



Fonte: Climate Neutral Now, UNFCCC [s.d].

Na Figura 2, observa-se a estrutura de cozimento com carvão vegetal, com emissão de poluentes, e afetação direta da saúde humana. Com a posterior implementação, na comunidade, do projeto da UNFCCC, *Clean Cook Stoves (ECS)*, os riscos do cozimento à saúde diminuíram, na medida em que reduziram o contato com os gases poluentes. Antes, havia uma forte contaminação com a inalação dos gases emitidos na prática da comunidade.

Na Figura 3, com o projeto já implementado, observa-se a melhoria das condições de cozimento evidenciadas no desaparecimento dos gases diretos a que a população se submetia.

Figura 3. Forma de cozimento após intervenção



Fonte: Climate Neutral Now, UNFCCC [s.d].

Esse é um projeto que compõe o quadro dos oito mil existentes mencionados, no âmbito da UNFCCC, que geram impactos diretos e dentro das comunidades, com trabalho de engenharia, social e cultural, e impactos indiretos, o que se refere à emissão dos GEE no mundo.

Notas Conclusivas

Esta pesquisa teve como objetivo geral caracterizar o mercado de carbono e desvelar a necessidade e as dificuldades de sua aplicação. Assim, pretendeu-se diagnosticar o tamanho do desafio para redução da emissão GEE, elucidar o que é um crédito de carbono, quais os setores que demandam maior cuidado, mapear a situação atual de projetos de redução de emissão dos GEE pelo mundo e, em consequência, no Brasil.

Foi realizado um mapeamento desse desafio para a redução de GEE, quais são os principais setores que demandam maiores preocupações, e como está a situação atual de números de projetos ligados à redução de GEE pelo mundo.

Também foram demonstradas as normativas principais derivadas dos acordos internacionais entre os países produzidas pela Conferência para Mudança Climática da ONU, que tem efeitos diretos para a promoção e efetivação de um mercado de carbono no mundo e, conseqüentemente, no Brasil.

A presente pesquisa tem caráter exploratório qualitativo, por isso não levantou hipóteses. Foi feita uma revisão de literatura, por meio do buscador Google Acadêmico, em artigos acadêmicos, documentos, assim como por dados levantados por atores que trabalham na problemática discutida.

A pesquisa evidenciou que há ainda uma forte emissão de gases de efeito estufa no mundo, o que exige uma forte cooperação internacional para que se consiga uma diminuição dessas quantidades. Destaca-se também o predomínio do setor energético nas emissões, o que demonstra a importância da ampliação de projetos ligados ao setor para que se diminuam as emissões totais.

No caso brasileiro, os dados fortalecem as preocupações globais com os rumos ambientais que o país vem tomando. A tomada de primeiro lugar como maior emissor de CO₂ das mudanças de uso de terras e florestas, ultrapassando o setor de agricultura, evidencia a necessidade de que os cenários econômico e político nacionais estejam presentes nas decisões e discussões sobre o Mercado de Carbono, para que se desincentive o desflorestamento e a exploração predatória das florestas.

Por meio desta presente pesquisa, foi possível compreender como não há incompatibilidade entre a busca de redução de CO₂ e o crescimento econômico, visto os dados maturados por cientistas da *Our World Data* evidenciando que vários países que reduziram a emissão de CO₂ tiveram crescimento econômico.

Quanto às Reduções Certificadas de Emissões em si, foi elucidado o amplo leque de possibilidades que podem ser utilizadas, para que se consiga alcançá-las, o que expõe a possibilidade de todos os setores econômicos e países poderem participar das negociações de RCEs.

Referências

AGUIAR, Mário César de. **O mercado voluntário de carbono florestal: o caso do redd+ no brasil**. Dissertação. 2018. Repositório UnB. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/33037/1/2018_M%C3%A1rio%C3%A9sardeAguiar.pdf. Acesso em 20 set. 2022.

CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. **CDM insights—Intelligence about the CDM at the end of each month**. ([s.d.]). Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/CDMinsights/index.html>. Acesso em 20 set. 2022.

CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM. **Monitoring report for Clean Cook Stoves in Sub-Saharan Africa by ClimateCare Limited**. ([s.d.]). Disponível em: https://cdm.unfccc.int/PoAIssuance/mon_db/poamon864699273/viewMR. Acesso em 20 set. 2022.

CLIMATE NEUTRAL NOW. **Clean Cook Stoves in Sub-Saharan Africa by ClimateCare Limited.** ([s.d.]). United Nations Online Platform for Voluntary Cancellation of Certified Emission Reductions (CERs). Disponível em: <https://offset.climateutralnow.org/clean-cook-stoves-in-sub-saharan-africa-by-climatecare-limited>. Acesso em 19 set. 2022.

DALCIN, Gerson; MANGINI, Lígia Fernanda Kaefer; De GODOI, Luciane (2021). Química Ambiental E O Impacto Ambiental Relacionado Aos Gases De Efeito Estufa. **Caderno Intersaberes**, Curitiba, v. 10, n. 27, p. 117-134. Disponível em: <https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/19>. Acesso em 15 set. 2022.

DE OLIVEIRA Adriano Santhiago; MIGUEZ, José Domingos Gonzalez; De ALVIM, Túlio César Mourthé. **A Convenção Sobre Mudança Do Clima e o Seu Protocolo De Quioto Como Indutores De Ação. Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil.** Brasília: IPEA, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/9473>. Acesso em 23 de set de 2022.

DUARTE, Beatriz Bergamin; TUPIASSU, Lise Tupiassu; CRUZ, Simone Nobre (2020). O Mercado De Carbono Na Política De Mitigação Das Mudanças Climáticas. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, 6(2), 93–108. Disponível em: <https://doi.org/10.26668/IndexLawJournals/2525-9628/2020.v6i2.7203>. Acesso em 21 set. 2022.

HORST, Diogo José; DE ANDRADE, Pedro Paulo. (2020). Uma revisão sistemática sobre os mecanismos de monitoramento e captura, regulação de emissões e créditos de carbono. **Energias Renovables y Medio Ambiente**, 45(0), 51–62. Disponível em: <http://portalderevistas.unsa.edu.ar/ojs/index.php/erma/article/view/1302>. Acesso em 18 set. 2022.

BARBOSA, Mariana. Tembici inaugura hoje a Bolsa Verde Rio com primeira emissão de crédito de carbono de mobilidade urbana. **Capital. O Globo**. Disponível em: <https://blogs.oglobo.globo.com/capital/post/tembici-inaugura-hoje-bolsa-verderio-com-primeira-emissao-de-credito-de-carbono-de-mobilidade-urbana.html>. Acesso em 19 set. 2022.

OUR WORLD DATA. **Carbon Price** (2022). Disponível em: <https://ourworldindata.org/carbon-price>. Acesso em 19 set. 2022.

SORES, Danielle de Almeida Mota; DA SILVA, Guilherme; TORREZAN, Raphael Guilherme Araujo. Aplicação ambiental do teorema de Coase: O caso do mercado de créditos de carbono. **Revista Iniciativa Econômica**, 2(2), Article 2. 2015. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iniciativa/article/view/8691>. Acesso em 16 set. 2022.

TEIXEIRA, Cássio Adriano Nunes; MENDES, André Pompeo do Amaral; DA COSTA, Ricardo Cunha; KOBLITZ, Arthur Cesar Vasconcelos; LAGE, Elisa Salomão. (2021). **Neutralidade de carbono: reflexões sobre estratégias e oportunidades para o Brasil.** BNDES, 28(56). Disponível em: https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/22026/1/PR_Neutralidade%20de%20carbono_Revista%20BNDES_n.%2056.pdf. Acesso 18 set. 2022.

UNITED NATIONS CLIMATE CHANGE – (UNFCCC, 2022). Distribution of expected CERs from projects that have issued CERs https://cdm.unfccc.int/Statistics/Public/files/202105/exp_cers_byHost.pdf. Acesso em Nov. 2023.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Acordo de Paris** (2015). Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Art.6.4%20draft_decision.v4.pdf. Acesso em 18 set. 2022.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Protocolo de Kyoto** (1997). Disponível em http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/~rmclima/pdfs/Protocolo_Quioto.pdf. Acesso em 23 set. 2022.

Recebido em 31 de julho de 2023.
Aceito em 25 de setembro de 2023.