XII ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI BUENOS AIRES – ARGENTINA

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO II

JOSÉ CLAUDIO JUNQUEIRA RIBEIRO

JOSEMAR SIDINEI SOARES

JACSON ROBERTO CERVI

Copyright © 2023 Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte deste anal poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria – CONPEDI
Presidente - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC – Santa Catarina
Diretora Executiva - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - UNIVEM/FMU – São Paulo
Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa – Pará
Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG – Goiás
Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos – Rio Grande do Sul
Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRio – Rio de Janeiro
Vice-presidente Nordeste - Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR – Ceará

Representante Discente: Prof. Dra. Sinara Lacerda Andrade – UNIMAR/FEPODI – São Paulo

Conselho Fiscal:
Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara – ESDHC – Minas Gerais
Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UCAM – Rio de Janeiro
Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho – Ceará
Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva – UFS – Sergipe
Prof. Dr. Valter Moura do Carmo – UNIMAR – São Paulo
Secretarias
Relações Institucionais:
Prof. Dra. Daniela Marques De Moraes – UNB – Distrito Federal
Prof. Dr. Horácio Wanderlei Rodrigues - UNIVEM – São Paulo
Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - Mackenzie – São Paulo
Comunicação:
Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali – Rio Grande do Sul
Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB – Paraíba
Prof. Dr. Matheus Felipe de Castro - UNOESC – Santa Catarina
Relações Internacionais para o Continente Americano:
Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA – Bahia
Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM – Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA – Maranhão
Relações Internacionais para os demais Continentes:
Prof. Dr. José Barroso Filho – ENAJUM
Prof. Dr. Rubens Beçak - USP – São Paulo
Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba – Paraná
Eventos:
Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec – Minas Gerais
Profa. Dra. Cinthia Obladen de Almendra Freitas - PUC – Paraná
Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS – Mato Grosso do Sul

Membro Nato – Presidência anterior Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa – UMICAP – Pernambuco

D597

Direito Ambiental e Socioambientalismo II [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Jacson Roberto Cervi; José Claudio Junqueira Ribeiro; Josemar Sidinei Soares. – Florianópolis: CONPEDI, 2023.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-65-5648-761-8
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: Derecho, Democracia, Desarrollo y Integración

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito ambiental. 3. Socioambientalismo. XII Encontro Internacional do CONPEDI Buenos Aires – Argentina (2: 2023 : Florianópolis, Brasil).

CDU: 34

CONPEDI

Conselho Nacional de Pesquisa
e Pós-Graduação em Direito Florianópolis
Santa Catarina – Brasil
www.conpedi.org.br

XII ENCONTRO INTERNACIONAL DO CONPEDI BUENOS AIRES – ARGENTINA

DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO II

Apresentação

APRESENTAÇÃO

O XII Congresso Internacional do CONPEDI, realizado em Buenos Aires, Argentina, durante os dias 12 a 14 de outubro de 2023, nas dependências da Universidade de Buenos Aires, proporcionou o encontro de pesquisadores de todo o Brasil, bem como da Argentina, Uruguai e Paraguai.

Ao promover a internacionalização de pesquisas qualificadas, o Evento contou com mais de mil inscrições e a apresentação de centenas de trabalhos. Nesse contexto, o Grupo de Trabalho DIREITO AMBIENTAL E SOCIOAMBIENTALISMO II, coordenado pelos professores Dr. José Claudio Junqueira Ribeiro, da Escola Superior Dom Helder Câmara, Dr. Josemar Sidinei Soares, da Universidade do Vale do Itajaí e Dr. Jacson Roberto Cervi, da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Campus de Santo Ângelo, contou com vinte e um trabalhos, apresentados em três blocos, intercalados por momentos de debate.

No primeiro bloco, o trabalho de Rogério Ponzi Seligman, sobre "PATRIMÔNIO CULTURAL E SUSTENTABILIDADE", demonstra a conexão do patrimônio cultural com a sustentabilidade em todas as suas dimensões. O artigo de Júlia Massadas, "SEGUINDO O ZIGUE-ZAGUE: O CONCEITO DE PRECAUÇÃO NO DIREITO AMBIENTAL BRASILEIRO ENTRE A IRRELEVÂNCIA E O EXAGERO", trabalha as (in)definições e (in)consistências do princípio da precaução (PP). Em "RESÍDUOS ELETROELETRÔNICOS: PROTAGONISTAS NA POLÍTICA DE LOGÍSTICA REVERSA?", os autores José Claudio Junqueira Ribeiro, Meirilane Gonçalves Coelho e Caio Lucio Montano Brutton, investigam a questão das obsolescências e o aumento da geração de resíduos eletroeletrônicos, o que demanda novas práticas empresariais baseadas no ESG – Environmental, Social and Governance. Já Joana Silvia Mattia Debastiani , João Luis Severo Da Cunha Lopes , Débora Bervig, investigam "A EFETIVAÇÃO DO DIREITO AO SANEAMENTO BÁSICO COMO GARANTIA DE OBSERVÂNCIA DO MÍNIMO EXISTENCIAL ECOLÓGICO", enquanto direito-garantia à luz do princípio da dignidade da pessoal humana. Evandro Regis Eckel, Ricardo Stanziola Vieira e Dalmir Franklin de Oliveira Júnior, no artigo "CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE E POPULAÇÕES

TRADICIONAIS: AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO RESEX E RDS", analisam as especificidades e a importância das categorias de unidades de conservação de uso sustentável denominadas Reserva Extrativista (RESEX) e Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS), concebidas em razão da presença de população considerada tradicional nessas áreas. Ainda, Bruna Ewerling aborda "O USO DO BLOCKCHAIN NO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO: UMA BUSCA PELA REDUÇÃO DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS", concluindo que a aplicabilidade desta tecnologia no mercado de crédito de carbono auxilia a efetividade das negociações.

Após um momento de debates, deu-se seguimento as apresentações. José Otávio Venturini de Souza Ferreira , Raul Miguel F. O. Consoletti, no artigo "PAGAMENTO POR SERVIÇOS AMBIENTAIS: ESSENCIALIDADE (OU NÃO) DO CRITÉRIO ÁREA", analisa como o princípio do protetor-recebedor, foi recentemente disciplinado pela Lei Federal nº 14.119 /2021. "A INTRODUÇÃO DO TRIGO GENETICAMENTE MODIFICADO NO BRASIL E O DIREITO DOS AGRICULTORES: UMA ANÁLISE A PARTIR DA OBRA CINEMATOGRÁFICA "UMA VOZ CONTRA O PODER", de autoria de Jéssica Garcia Da Silva Maciel , Marcos Paulo Andrade Bianchini , William Julio Ferreira, tem por base o debate empreendido em torno na introdução do trigo GM HB4 no Brasil e suas principais ameaças. Já em "ESTADO AMBIENTAL DEMOCRÁTICO DE DIREITO E O DANO À AGROBIODIVERSIDADE: REFLEXÕES SOBRE A CONTAMINAÇÃO DAS SEMENTES CRIOULAS POR TRANSGÊNICOS NA SOCIEDADE DE RISCO", de Elienai Crisóstomo Pereira e Eduardo Gonçalves Rocha, demonstra como a contaminação genética das sementes crioulas por variedades transgênicas, ao gerar riscos agroambientais, compromete a concretização do Estado Ambiental Democrático de Direito. Em "O DIREITO FUNDAMENTAL AO AMBIENTE E A FUNÇÃO (ECO)SOCIAL DA PROPRIEDADE", Lucas Bortolini Kuhn discute a relação entre o direito fundamental ao ambiente preservado e equilibrado e a função social da propriedade. Na sequência, Lucas De Souza Lehfeld, Juliana Helena Carlucci e Neide Aparecida de Souza Lehfeld, enfrentam o tema "O TEMPO DO DIREITO E O DO MEIO AMBIENTE: O RISCO DE DISCRONIA ENTRE OS "TEMPOS" NOS TRIBUNAIS SUPERIORES", a partir da obra de François Ost, ressaltando a importância do princípio da solidariedade na seara ambiental. Lorene Raquel De Souza, Marcia Dieguez Leuzinger e Paulo Campanha Santana, trabalham a temática do "ESGOTAMENTO SANITÁRIO: ARCABOUÇO LEGAL, TRANSVERSALIDADE DE DIREITOS E ENTRAVES A SUA UNIVERSALIZAÇÃO NA ÁREA RURAL", destacando que o problema pode ser equacionado com boas práticas, a exemplo dos sistemas autônomos individuais de tratamento de esgoto doméstico. Em conclusão deste segundo bloco, Camila Marques Gilberto, Mateus Catalani Pirani e Adriana Machado da Silva, discorrem sobre "AS LIÇÕES QUE OS POVOS ANCESTRAIS TÊM A ENSINAR AO MUNDO", através da

análise do Caso do Povo Indígena Xucuru vs. Brasil, sentenciado em 05 de fevereiro de 2018 pela Corte Interamericana de Direitos Humanos.

O último bloco foi inaugurado com o momento de debates dos trabalhos apresentados no bloco anterior. na sequência, foi retomada a apresentação dos trabalhos com "ECONOMIA VERDE E EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO ORDENAMENTO JURÍDICO DO BRASIL: ANÁLISE DO PL 412/22 DO SENADO FEDERAL", de livia Oliveira Guimarães, Talissa Truccolo Reato e Daniel de Souza Vicente, analise a regulação do mercado de carbono voluntário no Brasil. Na sequência, Guilherme Marques Laurini , Joao Victor Magalhaes Mousquer, realizam algumas "REFLEXÕES A RESPEITO DO PENSAMENTO POLÍTICO AMBIENTAL: CRISE ECOLÓGICA COMO CONDIÇÃO DE EMERGÊNCIA DE UM NOVO SUJEITO REVOLUCIONÁRIO", concluindo que a radicalidade antiliberal e anticapitalista é um pressuposto essencial para uma ecologia real e emancipada da influência do capital. Em "DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO URBANO SUSTENTÁVEL: INSTRUMENTOS JURÍDICOS E O PAPEL DO DIREITO AMBIENTAL", Brychtn Ribeiro de Vasconcelos, Luziane De Figueiredo Simão Leal, refletem sobre o cenário ambiental da sustentabilidade urbana, avaliando a importância das normas do Direito Ambiental no delineamento de caminhos para o desenvolvimento urbano sustentável. Já Leticia Spagnollo, Cleide Calgaro e Marcos Leite Garcia investigam a "SOCIEDADE DE CONSUMO VERSUS OBSOLESCÊNCIA PROGRAMADA: OS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS E OS DESAFIOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA AGENDA 2030", sob o viés da prática da obsolescência programada, sugerindo a necessidade de uma maior regulação de determinados setores do mercado. Em "DIREITO HUMANO À ÁGUA POTÁVEL E O USO DE AGROTÓXICOS NO BRASIL, Jacson Roberto Cervi propõe alternativas que orientem a atividade agrícola e a produção de alimentos no Brasil, de modo a compatibilizar desenvolvimento econômico com preservação ambiental, segurança alimentar e qualidade de vida. Por fim, Amanda Costabeber Guerino, Jerônimo Siqueira Tybusch e Isadora Raddatz Tonetto, enfrentam a questão do "O MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO NO BRASIL E A ILUSÃO DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E DA SUPERAÇÃO DO PENSAMENTO ABISSAL", a partir da epistemologia desenvolvida por Boaventura de Sousa e Santos, sob viés crítico, analisando se os objetivos do Protocolo de Kyoto ainda podem ser considerados instrumentos de mitigação dos efeitos da injustiça ambiental. Por fim, foi oportunizado o debate dos trabalhos desse último bloco.

OS COORDENADORES.

O USO DO BLOCKCHAIN NO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO: UMA BUSCA PELA REDUÇÃO DOS IMPACTOS DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS

THE USE OF BLOCKCHAIN IN THE CARBON CREDIT MARKET: A SEARCH FOR REDUCING THE IMPACTS OF CLIMATE CHANGE

Bruna Ewerling [1]

Resumo

O presente artigo busca estudar a aplicabilidade do blockchain no mercado de crédito de carbono como forma de auxiliar a efetividade das negociações, as quais tem como objetivo de combater a emissão de gases do efeito estufa ocasionadores de mudanças climáticas e prejudiciais ao direito à vida. Nesse sentido, o problema de pesquisa é a partir da análise do blockchain, é possível concluir que a aplicabilidade desta tecnologia no mercado de crédito de carbono auxilia a efetividade das negociações, as quais tem como objetivo de combater a emissão de gases do efeito estufa ocasionadores de mudanças climáticas e prejudiciais ao direito à vida? No desenvolvimento do artigo, inicia-se com a contextualização do mercado de crédito de carbono como uma das alternativas para amenizar os impactos das mudanças climáticas que afetam o direito à vida. Na sequência, é estudado a tecnologia do blockchain, contextualização, utilização e demais aspectos característicos. No final, é realizado a análise da aplicabilidade da tecnologia do blockchain no mercado de crédito de carbono como forma de auxiliar a política pública nas negociações que objetivam a diminuição da emissão de gases do efeito estufa, que afetam o direito vida.

Palavras-chave: Aplicabilidade, Blockchain, Direito à vida, Mercado de crédito de carbono, Mudanças climáticas

Abstract/Resumen/Résumé

This article seeks to study the applicability of blockchain in the carbon credit market as a way to help the effectiveness of negotiations, which aim to combat the emission of greenhouse gases that cause climate change and are harmful to the right to life. In this sense, the research problem is based on the analysis of the blockchain, it is possible to conclude that the applicability of this technology in the carbon credit market helps the effectiveness of negotiations, which aim to combat the emission of greenhouse gases that cause of climate change and harmful to the right to life? In the development of the article, it begins with the contextualization of the carbon credit market as one of the alternatives to mitigate the impacts of climate change that affect the right to life. Next, blockchain technology, contextualization, use and other characteristic aspects are studied. In the end, an analysis of

[1] Mestranda em Direito na Universidade de Passo Fundo -UPF.

the applicability of blockchain technology in the carbon credit market is carried out as a way to assist public policy in negotiations that aim to reduce the emission of greenhouse gases, which affect the right to life.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Applicability, Blockchain, Right to life, Carbon credit market, Climate changes

1 INTRODUÇÃO

O artigo em epígrafe tem como objeto de estudo a análise da aplicabilidade do *blockchain* no mercado de crédito de carbono como forma de auxiliar a efetividade das negociações, as quais tem como objetivo de combater a emissão de gases do efeito estufa ocasionadores de mudanças climáticas e prejudiciais ao direito à vida.

Contextualizando, o mundo está em constate evolução tecnológica, porém por mais que tenha diversas tecnologias sendo desenvolvidas a todo momento, não ocorrem muitos os avanços na diminuição de emissão de gases do efeito estufa (GEE). Nesse sentido, a emissão de gases do efeito estufa reflete diretamente nas mudanças climáticas, as quais prejudicam ao meio ambiente e consequentemente no direito à vida em razão de que este necessita de um meio ambiente equilibrado para se desenvolver.

Nesse aspecto, a humanidade requer respostas inovadoras, radicais e urgentes para conseguir enfrentar a gravidade dos problemas. Surgindo o mercado de crédito de carbono como uma forma de amenizar os impactos ambientais fazendo o uso de mecanismo econômico. Contextualizando, o mercado de crédito de carbono é o conjunto de várias transações, que negocia os volumes de redução de emissões de gases do efeito estufa.

Ademais, quando verificado a forma de negociação no mercado de carbono, surge o questionamento acerca da utilização da tecnologia do *blockchain*. Explicando, o *blockchain* é uma tecnologia que registra transações, informações e dados, em "blocos" e encadeando cada "bloco" em seu antecessor, formando uma rede de "blocos" altamente criptografada, com segurança, transparência e inviolabilidade.

Logo a problemática presente na pesquisa cinge-se em: a partir da análise do *blockchain*, é possível concluir que a aplicabilidade desta tecnologia no mercado de crédito de carbono auxilia a efetividade das negociações, as quais tem como objetivo de combater a emissão de gases do efeito estufa ocasionadores de mudanças climáticas e prejudiciais ao direito à vida?

Tendo a presente problemática duas hipóteses, a positiva afirmando que a aplicabilidade do *blockchain* no mercado de crédito de carbono auxilia as efetividades das negociações, as quais tem como objetivo de combater a emissão de gases do efeito estufa ocasionadores de mudanças climáticas e prejudiciais ao direito à vida e a segunda hipótese que refuta a primeira.

Sendo o objeto do trabalho a análise do *blockchain*, para fins de averiguar a aplicabilidade desta tecnologia no mercado de crédito de carbono. Portanto, os objetivos específicos são: a) análise do mercado de crédito de carbono como uma das alternativas para

amenizar os impactos das mudanças climáticas que afetam o direito à vida; b) compreensão do *blockchain*, sua contextualização, utilização e demais aspectos característicos desta tecnologia e; c) a análise da aplicabilidade ou inaplicabilidade da tecnologia do *blockchain* no mercado de crédito de carbono.

No primeiro capítulo será analisado mercado de crédito de carbono como uma das alternativas para amenizar os impactos das mudanças climáticas que afetam o direito à vida. No segundo, será compreendido *blockchain*, sua contextualização, utilização e demais aspectos característicos desta tecnologia. Por último, será apresentada a análise da aplicabilidade ou inaplicabilidade da tecnologia do *blockchain* no mercado de crédito de carbono.

Diante ao todo exposto, para a realização deste trabalho foi utilizada a pesquisa bibliográfica exploratória, sendo necessário o uso da metodologia indutiva na abordagem e pesquisa bibliográfica e estudo de caso no procedimento. Para isso, foram necessárias a utilização de doutrinas, artigo científicos, correlacionado o mercado de crédito de carbono e o *blockchain.*

2 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO

Nesse primeiro capítulo, para melhor compreender a possibilidade da utilização da tecnologia do *blockchain* no mercado de crédito de carbono, se faz necessário a análise da importância deste para amenizar os impactos das mudanças climáticas que afetam o direito à vida. Logo, no presente capítulo será realizado uma breve explanação acerca das mudanças climáticas, a contextualização do mercado de crédito de carbono, quais são os tipos, quais as formas de flexibilidade e demais aspectos relevantes para o compreendimento da temática.

Inicialmente ao pensar em natureza, o autor Alberto Acosta, compreende que toda ação realizada em favor da natureza, reflete diretamente na sociedade. Além disso, compreende que a vida é assegurada com a garantia da sustentabilidade (ACOSTA, 2016, p. 124-125). Nesse sentido, é indubitável dizer que a sustentabilidade está relacionada com a vida, de modo que sem ela não haveria vida.

Outrossim, o direito à vida é o direito mais elementar entre os direitos fundamentais, pois sem este não haveria nenhum outro direito. Ademais, este direito abrange muito além a garantia da sobrevivência, mas também, principalmente, o direito a existir dignamente (PAULO; ALEXANDRINO, 2015).

Porém, é possível compreender que o direito à vida, não é o único direito que necessita de um meio ambiente de qualidade, com equilíbrio e segurança ambiental para prover a sua efetividade, sendo uma necessidade de todos os direitos fundamentais (SARLET, FENSTERSEIFER, 2012).

Nesse sentido, se percebe logicamente a vinculação dos direitos fundamentais ao direito ao meio ambiente. Tal vinculo se fundamenta em virtude de que a proteção do meio ambiente é uma forma de efetivar a função dos direitos fundamentais, em razão de que a não proteção gera danos ao ambiente e consequentemente aos demais direitos, pois estes necessitam de um ambiente ecologicamente equilibrado para se desenvolverem (GIONGO, 2010).

Notando o quanto o meio ambiente e a qualidade dele, são importantíssimos para o desenvolvimento dos direitos fundamentais. Sendo refletido na Constituição Federal de 1988, em seu artigo 225[1] estabelece direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, entendendo por ser essencial para a qualidade de vida e também estabelecendo no artigo 170[2] a determinação de que a ordem econômica deve se pautar em defesa ao meio ambiente, entendendo que a ordem econômica possa interferir no meio ambiente (BRASIL, 1988).

Nesta linha de proteção à vida, o direito ambiental manifesta-se no princípio da fraternidade, direito de terceira dimensão. A fraternidade traduz a ideia de que o indivíduo não existe sozinho, mas sim coletivamente (GARCIA; LAZARI, 2014). Por consequência, o direito ambiental representa o interesse coletivo, uma vez que o ato individual afeta toda uma coletividade, tanto desta como das futuras gerações.

É inegável perceber que o direito ao meio ambiente, contempla a garantia da vida, da liberdade, da igualdade e da dignidade da pessoa humana. Sendo que este direito por mais que tenha um cunho de interesse coletivo ou difuso, não deixa de abranger a proteção da vida e da qualidade de vida da pessoa em sua individualidade (SARLET, 2018)

Deste modo, se verifica que o Direito Ambiental é um direito fundamental, em razão de que desempenha a função de garantir um meio ambiente em que proporcione o desenvolvimento da vida, buscando sempre a melhor qualidade não somente para a geração atual, mas também das próximas gerações. Nesse aspecto, é indubitável dizer que o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado é de extrema essência para o desenvolvimento da vida humana (GIONGO, 2010).

Quando analisado o direito à vida, se percebe que este pode ser considerado como direito originário para a existência dos demais direitos e que, para sua manutenção, é necessário garantir a sustentabilidade. Nesse sentido, para garantir a sustentabilidade se necessita de um

---

[1] Art. 225: "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 1988).

[2] Art. 170: "A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios: VI defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação" (BRASIL, 1988).

“desenvolvimento sustentável”, sendo este compreendido como aquele que possibilite a contemplação tanto das necessidades da geração atual quanto as das futuras gerações (ACOSTA, 2016).

Porém a garantia da sustentabilidade e consequentemente o direito à vida, não é um dos objetivos dos economistas, sendo que eles estão mais preocupados em assegurar a manutenção do crescimento econômico e o aumento de acumulação de capitais. Restando claro que este modelo de comportamento reflete em impactos negativos à população e ao planeta[3] (ACOSTA, 2016). Sendo evidente que os impactos negativos da escolha pelo crescimento econômico sem o devido atentamento a sustentabilidade, resulta claramente em problemas globais.

Enquanto a sustentabilidade não for uma prioridade, um dos impactos negativos ao planeta são as mudanças climáticas, que implicam diretamente no desenvolvimento da vida humana. A agricultura é uma das vítimas das alterações climáticas, uma vez que ela depende do clima para a produção, quando ocorre alguma instabilidade a sua produção é prejudicada, como por exemplo a agropecuária que tem sua produção diretamente afetada em razão do aumento de emissão de gases do efeito estufa (GEE) (BRASIL, 2015).

Nesse sentido, como supracitado, a emissão de gases do efeito estufa pode afetar diretamente nas mudanças climáticas, refletindo em prejuízos na produção agrícola e consequentemente no direito à vida em razão da perda na produção de alimentos. Embora não se tenha um consenso na comunidade científica, relacionando um determinado fenômeno, em razão do princípio da precaução[4] é melhor realizar medidas para proteger de danos possíveis (GODOY, SAES, 2015).

Porém ainda não ocorreram muitos avanços na diminuição de emissão de gases do efeito estufa (GEE). E tampouco, tendo resultados na diminuição do aumento da temperatura média global, evidenciando a urgência de medidas de mitigação e de adaptação (GARCIA; VAHDAT; HARFUCH; ANTONIAZZI; BUAINAIN, 2022).

---

[3] “O maior desafio das transições encontra-se em superar os padrões culturais assumidos por amplos segmentos da população, que apontam a uma acumulação de bens materiais cada vez maior. Esta busca não assegura necessariamente um crescente bem-estar dos indivíduos e coletividades, tal como já se demonstrou nos países considerados desenvolvidos. A principal preocupação dos economistas ortodoxos é combinar trabalho, capital e recursos naturais para assegurar um permanente crescimento econômico e uma maior acumulação do capital, sem se preocupar pela solidariedade e pela sustentabilidade. Esse empenho é o que provoca os resultados daninhos que afetam a maioria da população e o próprio planeta” (ACOSTA, 2016, p. 165).

[4] “O princípio da precaução defende que em caso que esteja ausente a certeza científica formal, a simples existência de risco de um dano sério ou irreversível bastar para se requer que seja implementada medidas que possibilitem a prevenção, minimização e até a evitação do dano “(THOMÉ, 2015).

Nesse aspecto, quando analisado a gravidade dos problemas acima mencionados, se percebe que a humanidade requer respostas inovadoras, radicais e urgentes para poder enfrentá-los. Sendo necessário de estratégia aliada a implementação de alternativas tecnológicas, visando a construção de uma sociedade equitativa e sustentável (ACOSTA, 2016).

Especificamente, em razão da concentração de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera, necessitou-se da conscientização e estímulo para o desenvolvimento de políticas públicas com a finalidade de redução das emissões. Nesse momento, a partir do Protocolo de Quioto, criou-se o mercado de crédito de carbono em razão do evidente da necessidade de amenizar as mudanças climáticas e os seus reflexos ao mundo (SILVEIRA, OLIVEIRA, 2021). Sendo o mercado de crédito de carbono uma alternativa para diminuir os impactos ambientais utilizando de mecanismo econômicos (GODOY, SAES, 2015).

Como visto anteriormente, tudo que é feito pela natureza é feito em prol da sociedade, portanto, se fazem necessárias algumas alternativas para combater esses impactos, como forma de preservar a natureza para as gerações futuras. Nesse sentido, o mercado de carbono atua na busca de reduzir a emissão de gases do efeito estufa e também um reflexo da conscientização aumento de emissão (GODOY, SAES, 2015).

Contextualizando, o mercado de carbono é o conjunto de várias transações, que negocia os volumes de redução de emissões de gases do efeito estufa (GODOY, SAES, 2015). A ideologia dos créditos de carbono é que o mercado seja capaz de influenciar na redução da quantidade total de poluição produzida pelas empresas. Nesse sentido, os créditos podem ser adquiridos por qualquer entidade, operam como licenças negociáveis, onde são medidas cada uma na tonelada de carbono (UZSOKI; GUERDAT, 2019). Ademais, são estabelecidos dois tipos do mercado de crédito de carbono, o oficial (Protocolo de Quioto) e o voluntário (Alternativo), os quais serão analisados na sequência.

O primeiro, oficial, é o mercado de carbono que possui regulamentação, com metas definidas para a diminuição de emissões de gases do efeito estufa para todos os participantes. Em contraponto o voluntário, considerado extraoficial, são os mercados de crédito de carbono que operam sem a necessidade de entidade reguladora e que podem ser acessados para pessoas, instituições privadas e organizações que possuem o interesse em diminuir os impactos das mudanças climáticas. Ainda, possibilitam todos os tipos de projetos com a finalidade de compensar ou reduzir a emissão de gases do efeito estufa (SILVEIRA, OLIVEIRA, 2021).

Além disso, para facilitar a comercialização dos créditos de carbono e a redução de emissões de gases do efeito estufa, foi criado três mecanismos de flexibilização sendo eles: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), Implementação Conjunta e Comércio de

Emissões (GODOY, SAES, 2015). Sendo classificados pela forma de flexibilização comercial e serão explicados na sequência.

Em primeiro, a Implementação Conjunta (IC) permite aos países industrializados compensar suas emissões na colaboração em projetos produtores de crédito de carbono que possam vir a ser negociados comercialmente. Segundamente, o Comércio de Emissões é aquele que viabiliza a comercialização de níveis de emissão acordadas no Protocolo, entre os países desenvolvidos. E por fim, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permite a países industrializados apoiarem financeiramente projetos que estão sendo desenvolvidos por países em desenvolvimento (GODOY, SAES, 2015).

Ademais, a maior parte dos projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), são dos tipos energia renovável ou florestal. Tais projetos podem ser de substituição de energia de origem fóssil por outras de origem renovável, conservação/manutenção do florestamento e reflorestamento e entre outros (SILVA; MACEDO, 2012).

Conforme analisado acima, neste capítulo se conclui que as mudanças climáticas afetam na qualidade do meio ambiente e consequentemente no direito à vida. Sendo destacado os impactos da alta emissão de gases do efeito estufa (GEE), o que refletiu na necessidade da tomada de medida da criação do mercado de crédito de carbono, como uma alternativa para amenizar a emissão de GEE, o qual atua como como o conjunto de várias transações negociando os volumes de redução de emissões de gases do efeito estufa.

Superado a contextualização do mercado de carbono, seus tipos e mecanismos de flexibilização. Quando analisado a forma de negociação no mercado de carbono, surge o questionamento acerca da utilização da tecnologia do *blockchain*, como uma forma segura, confiável e descentralizada de realizar essas operações. Porém para isso, se faz necessário a contextualização desta tecnologia, o que será objeto de estudo do próximo capítulo.

3 A TECNOLOGIA DO BLOCKCHAIN

No primeiro capítulo foi analisado os impactos que as mudanças climáticas afetam o meio ambiente e consequentemente na garantia do direito à vida. Ademais, restando evidente a necessidade do auxílio de medidas para amenizar estes impactos, sendo verificado o mercado de crédito de carbono.

Nesse sentido, as tecnologias podem auxiliar na efetividade destas medidas, como por exemplo a tecnologia do *blockchain*. Logo, neste capítulo será melhor compreendido o *blockchain*, contextualização, utilização e demais aspectos característicos desta tecnologia, para fins de verificar como poderia auxiliar o mercado de crédito de carbono.

Primeiramente, é evidente que o mundo está em constante evolução, diversas são as tecnologias que revolucionam a forma de comunicação e negociação entre indivíduos e entre países. Por outro lado, ainda que se tenha uma forte corrente tecnológica revolucionária, ainda se tem a realização de inúmeras transações no papel, o que dificulta o processo de digitalização e consequentemente a maior garantia de segurança destas. Nesse aspecto, surge a tecnologia do *blockchain* como uma forma de digitalização do comércio e segurança de dados (GANNE, 2018).

O momento da descoberta mundial da tecnologia do *blockchain* se deu quando ela foi utilizada para registrar as movimentações da moeda digital *Bitcoin*. Porém, como a tecnologia possui uma alta criptografia, despertou o interesse de outras instituições privadas e até governamentais (GANNE, 2018).

Contextualizando, o *blockchain* é um registro digital e descentralizado, de transações que são armazenadas de forma segura, verificável e permanente. Tal segurança é proveniente do sistema que abarca essa tecnologia. Sendo que no sistema do *blockchain,* os registros das transações são em formato de "bloco" e são encadeadas uma as outras utilizando de criptografia de ponto a ponto (GANNE, 2018).

Nesse sentido, por ser descentralizada, o *blockchain* opera sem a necessidade de uma autoridade central, pois as informações que são adicionadas a ela, recebem o registro da data e hora e também não são de fácil modificação em razão da criptografia de ponto a ponto (GANNE, 2018). Em outras palavras, o *blockchain* opera como um livro razão compartilhável e seguro ao qual todos os participantes tem o acesso, mas que ninguém pode controlar.

Em outros termos, o *blockchain* operaria como um conjunto de computadores que estão conectados em rede, fazendo o uso do mesmo sistema de comunicação para autenticar e armazenar as mesmas informações registradas em uma rede P2P (PREUKSCHAT; KUCHKOVSKY; LARDIES; GARCÍA; MOLERO, 2017). Exemplificando, o *blockchain* seria um sistema de "blocos" unidos em uma só rede.

Ademais, o *blockchain* tem a sua disposição estabelecida por meio de camadas, aonde as inferiores são as camadas mais antigas e as superiores as mais recentes. As camadas são chamadas de "bloco" e cada um dos "blocos" reúne todas as informações e transações realizadas, no caso do *Bitcoin*, todas as transações de *Bitcoin* realizadas nos últimos 10 minutos[5] e as identificações de endereços dos remetentes e dos destinatários. Além disso, cada "bloco"

[5] No *Bitcoin*, estimula o tempo de 10 minutos em razão de ser o tempo necessário para que ocorra a mineração. A mineração é uma espécie de "nós" que confirma todas as transações realizadas no sistema para então juntar construir um novo "bloco" (MORAES, 2022.

está vinculado ao “bloco” antecessor sendo que o novo “bloco” contém informações do seu antecessor, sendo compilado com algoritmo criptografado (MORAES, 2022).

A segurança do *blockchain* é oriunda desta ligação que os novos “blocos” tem para com os “blocos” anteriores na cadeia, pois a cada novo “bloco” tem informações de seu antecessor e se ocorresse uma alteração em um dos mais antigos, consequentemente iria refletir em todos os “blocos” mais recentes. Restando quase impossível de ocorrer uma violação em virtude da extensa cadeia de “blocos” vinculados uns aos outros (MORAES, 2022).

Superado a contextualização do *blockchain* e a forma como ela opera, é necessário destacar que a maior característica desta tecnologia é ser um sistema aonde as partes que desconfiem entre si, conseguem confiar na informação que esta gravada no *blockchain* (PREUKSCHAT; KUCHKOVSKY; LARDIES; GARCÍA; MOLERO, 2017). Como visto anteriormente, a informação gravada no *blockchain,* não pode ser facilmente modificada, em razão de que uma alteração é visualmente perceptível nos “blocos” posteriores, o que atribui confiança para as partes. Outro ponto de destaque é que existe vários tipos de *blockchain,* sendo alguns deles: públicos, privados e permissionados, os quais serão explanadas na sequência.

Primeiramente, *blockchain* públicos são abertos a participação de qualquer indivíduo, de qualquer nível, com o código aberto e as redes são administradas por meio de *token* nativo. Na sequência, os permissionados são sistemas amplos e difusos que usam um *token* nativo, e de código aberto ou não. E por fim, o privado não utiliza de *token*, mas é controlado e protegido por associações aos quais seus membros são instruídos para exercerem tais funções (LAURENCE, 2019).

Além disso, a operatividade do *blockchain,* que por momento registra transações financeiras feitas, como por exemplo a moeda digital *Bitcoin*. Tende a atrair o interesse no futuro para ser utilizada para registrar diversas coisas, como por exemplo, nascimentos e óbitos, títulos de propriedade e entre outros (SCHWAB, 2016).

Nesse sentido, neste capítulo se conclui que o *blockchain* atua como registro digital e descentralizado, de transações que são armazenadas de forma segura, verificável e permanente. Sendo que os registros das transações são armazenados em “blocos” e são encadeadas uma as outras utilizando de criptografia de ponto a ponto.

Como mencionado anteriormente, pela a sua alta criptografia, se torna quase impossível a violação do *blockchain*, pois cada “bloco” está associado ao “bloco” anterior o que dificulta alterações. Tal tecnologia auxilia na segurança das transações e informações ali presentes, o que abre o questionamento se o *blockchain* poderia ser utilizado para o mercado de crédito de carbono, que é uma alternativa para diminuição de emissões de gases do efeito estufa

(GEE) que geram mudanças climáticas e afetam a garantia do direito à vida e meio ambiente, o que será objeto de estudo do próximo capítulo.

4 A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGICA DO BLOCKCHAIN NO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO

No primeiro capítulo do trabalho em epígrafe foi realizada a análise dos impactos das mudanças climáticas no direito à vida e ao meio ambiente, que originou na necessidade da criação do mercado de crédito de carbono. Ademais foi compreendido o mercado de crédito de carbono, suas tipificações e demais aspectos relacionados. Na sequência, tratou-se da contextualização da tecnologia do *blockchain.*

Nesse sentido, o presente capítulo tem por objeto de estudo a análise da aplicabilidade ou inaplicabilidade da tecnologia do *blockchain* no mercado de crédito de carbono. Como visto anteriormente, o mercado de crédito de carbono é uma alternativa para diminuição de emissões de gases do efeito estufa (GEE) que proporcionam mudanças climáticas e afetam a efetividade do direito à vida e meio ambiente.

Como visto no capítulo anterior o *blockchain* atua de forma descentralizada unindo as informações em "blocos" anteriores a partir de alta criptografia. Também foi visto que tal tecnologia despertou interesse de entidades públicas e privadas, em razão de sua alta segurança, sendo o *blockchain* utilizado em diversos tipos de negociações fora das criptomoedas.

Nesse sentido, quando analisamos o Brasil, o país compreende a importância da tecnologia do *blockchain* para registrar dados, utilizando de meios seguros e transparentes e que essas qualidades podem auxiliar no desenvolvimento do país. Essa compreensão se reflete no Decreto Lei nº 10.332, de 28 de abril de 2020, que em seu anexo estabelece a Estratégia de Governo Digital, para o período de 2020 a 2023 como uma forma de transformação do governo utilizando de tecnologias para o auxílio da efetividade das políticas públicas e melhoria na qualidade dos serviços públicos, sendo no objetivo 8.4[6] destacando a criação de uma rede de *blockchain* para os serviços público serem mais seguros (BRASIL, 2020).

Como verificado acima, resta-se evidente o interesse do Estado em utilizar desta tecnologia como uma forma de assegurar dados e transações. Além disso, estaria auxiliando na melhoria e eficácia de serviços públicos. Outra situação que poderia ser beneficiada pela tecnologia do *blockchain* é no mercado de crédito de carbono, que é uma medida que auxilia

[6] "Objetivo 8 - Serviços públicos do futuro e tecnologias emergentes: Iniciativa 8.4. Implementar recursos para criação de uma rede *blockchain* do Governo federal interoperável, com uso de identificação confiável e de algoritmos seguros" (BRASIL, 2020).

no combate de mudanças climáticas com as negociações de volumes de redução de emissões de gases do efeito estufa.

No caso em tela, o *blockchain* atuaria como banco de dados, registrado todas as transações de crédito de carbono gerados e armazenando de modo seguro e transparente. Nesse sentido, se verificou que algumas empresas atuantes no mercado de crédito de carbono estão fazendo o uso da tecnologia do *blockchain* para auxiliar as transações, como por exemplo a Bluebell Index e a Veridium Lab, as quais serão melhor explanadas na sequência.

O primeiro caso é o da empresa Bluebell Index[7], que tem como objetivo conectar proprietários de terras ao mercado global de ativos ambientais, criando um ativo ambiental tokenizado (BLUEBELL INDEX, 2023). Contextualizando, *token* são ativos digitais elaborados em software que possibilitam serem revestidos por qualquer modalidade de valor integrando ao *blockchain*. Além disso, os *tokens* podem representar demais valores trocáveis, sendo alguns exemplos: o tempo, contratos, certificados, títulos emitidos pelo governo, energia produzida e entre outros (UZSOKI; GUERDAT, 2019).

No exemplo da Bluebell, o *token* contêm em seu registro o procedimento de contrapartida, a equivalência de carbono evitado, juntamente com o impacto positivo nas bacias hidrográficas. Esse ativo ambiental tokenizado se utiliza da tecnologia do *blockchain*, que permite o seu rastreamento e assegura as informações ali cadastradas através da sua alta criptografia (BLUEBELL INDEX, 2023).

Outro exemplo é a startup Veridium Lab[8] que utiliza de *tokens* verde como moeda, os quais são emitidos e gerenciados na rede *blockchain* Stellar. Os *tokens* verde representam os créditos de carbono emitidos para a conservação da Reserva de Biodiversidade Rimba Raya, que possui uma área de 64.000 hectares em Bornéu. Ademais, a Reserva de Biodiversidade Rimba Raya, é o abrigo para diversas espécies ameaçadas de extinção, sendo considerada "capital natural" para os créditos de carbono[9](UZSOKI; GUERDAT, 2019).

Analisando os casos supracitados, as empresas utilizam da tecnologia do *blockchain* através de um *token* que representa um crédito de carbono, contendo os dados, impactos positivos, quantia de carbono evitado e demais dados que sejam relevantes. Outro ponto de

---

[7] Disponível em: https://bluebellindex.com/br/about/, acesso em 15 de jul. de 2023.

[8] "O objetivo é tornar mais fácil e barato para empresas e indivíduos contabilizar sua pegada e neutralizar o impacto que causam no meio ambiente" (UZSOKI; GUERDAT, 2019, p. 16, tradução nossa).

[9] "A Veridium tem por ideia estabelecer a confiança entre compradores e vendedores de créditos de carbono, utilizando de processos transparentes de contabilidade e compensação que são verificados e executados por meio de um contrato inteligente com um conjunto de padrões abertos que integra automaticamente os créditos de carbono em transações corporativas e gerenciamento da cadeia de suprimentos" (UZSOKI; GUERDAT, 2019, tradução nossa).

destaque é que as informações gravadas nestes *tokens* são armazenadas, asseguradas com alta criptografia e rastreamento.

Conforme supracitado acima, é inegável que a utilização do *blockchain* traz segurança e transparência para as transações, permitindo que o ativo ambiental tokenizado contenha todos os dados relevantes de uma forma inviolável, transparente e segura. Tal característica se torna interessante para auxiliar no mercado de crédito de carbono, no qual ocorrem negociações que necessitam de segurança de dados.

Retomando, o mercado de crédito de carbono desempenha papel de extrema importância para a diminuição dos efeitos que as emissões de gases do efeito estufa trazem para o meio ambiente como as mudanças climáticas. Tal importância se reflete em razão de que neste mercado ocorrem as transações de negociação de volumes de redução de emissões de gases do efeito estufa. Sendo uma forma de incentivar a diminuição das emissões através da negociação dos créditos de carbono, podendo o *blockchain* auxiliar na efetividade e segurança destas transações.

Nesse sentido, quando analisado a utilização do *blockchain*, se percebe que este permite que as partes que não se conhecem e que, consequentemente, não confiam entre si, conseguem confiar nesta tecnologia em razão de seus atributos supracitados. Tal confiança permite que ocorra a efetividade da negociação, fator que tem o poder de auxiliar no mercado de crédito de carbono, como verificado nos dois exemplos acima mencionados.

Como visto, o mercado de crédito de carbono é uma alternativa para diminuir ou amenizar os impactos ambientais e climáticos gerados pela emissão de gases do efeito estufa (GEE). Atuando na negociação dos créditos de carbono que foram evitados de serem produzidos.

O mercado de crédito de carbono desempenha papel importante, haja vista que contribui para a efetividade das iniciativas contra a mudança global do clima, especificamente o objetivo n. 13 dos 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS estabelecidos pela ONU. Tendo esses 17 objetivos a finalidade de erradicar a pobreza, proteção do meio ambiente e o clima, para assegurar que as pessoas possam desfrutar de paz e de prosperidade em todos os lugares (ONU, 2015).

Ademais, a diminuição ou amenização da emissão de gases do efeito estufa (GEE), que são promovidas pela efetividade do mercado de crédito de carbono, são formas de garantir o direito à vida, direito elementar para a existência dos demais direitos fundamentais. Como mencionado anteriormente, o direito à vida abrange muito além da sobrevivência, mas o direito

de existir dignamente, essa vida digna necessita de um meio ambiente de qualidade, com equilíbrio e segurança ambiental (SARLET, FENSTERSEIFER, 2012).

É inegável que o ambiente está presente nas condições elementares da vida humana e essencial para a sobrevivência do ser humano como espécie. Uma vez que a vida em ambiente degradável compromete o desenvolvimento da personalidade humana (SARLET, FENSTERSEIFER, 2012).

Haja vista, o meio ambiente de qualidade é indubitavelmente importante para o desenvolvimento da vida, sendo que a grande emissão de gases de efeito estufa interfere no meio ambiente, proporcionando a ocorrência das mudanças climáticas. Nesse aspecto, as mudanças climáticas geradas pelas emissões de gases do efeito estufa, afetam no desenvolvimento a vida em razão de que prejudicam a qualidade do meio ambiente. Se tornando extremante necessário a existência de alternativas como o mercado de crédito de carbono para buscar a diminuição dos impactos que as mudanças climáticas trazem ao direito à vida.

Se percebe que é relevante o estudo da utilização de tecnológicas que possam contribuir com a efetividade de medidas tomadas que objetivam a preservação do meio ambiente. Como por exemplo o estudo da verificação da utilização da tecnologia do *blockchain* no mercado de crédito de carbono, que tem por finalidade de contribuir para a diminuição de emissão de gases do efeito estufa e seus impactos negativos na vida das pessoas.

A utilização da tecnologia do *blockchain* por todas as características verificadas no presente artigo, tem muito a contribuir para a celeridade das transações do mercado de crédito de carbono. Tendo o uso de uma tecnológica tão revolucionária em prol da natureza, com a possibilidade de contribuir na preservação do meio ambiente, na manutenção da vida e na proteção dos recursos naturais para as próximas gerações, tem muito a contribuir.

Diante ao todo exposto, compreende-se que auxiliar o mercado de crédito de carbono é uma forma de promover um meio ambiente de qualidade, com equilíbrio e segurança ambiental. Portanto, a utilização do *blockchain* auxilia o mercado de crédito de carbono promover a sua finalidade com mais segurança e transparência para todas as partes. Nesse sentido, conclui-se que a tecnologia do *blockchain* utilizada no mercado de crédito de carbono auxilia na diminuição da emissão de gases do efeito estufa e a manter a garantia de direito à vida e ao meio ambiente, os quais são direitos elementares para o desenvolvimento dos demais direitos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve por finalidade averiguar a utilização do *blockchain* no mercado de crédito de carbono como forma de auxiliar a efetividade das negociações, as quais tem como objetivo de combater a emissão de gases do efeito estufa ocasionadores de mudanças climáticas e prejudiciais ao direito à vida, refletindo nesta e nas futuras gerações.

Ocorrendo no primeiro capítulo análise do mercado de crédito de carbono como uma das alternativas para amenizar os impactos das mudanças climáticas, no qual se evidenciou que as mudanças climáticas afetam no direito à vida, sendo destacado os impactos da alta emissão de gases do efeito estufa (GEE). Nesse sentido, surge o mercado de crédito de carbono como uma alternativa para amenizar a emissão de GEE, em razão de atuar como o conjunto de várias transações, que negocia os volumes de redução de emissões de gases do efeito estufa.

No segundo capítulo foi compreendido o *blockchain*, sua contextualização, utilização e demais aspectos característicos desta tecnologia. Compreendendo que o *blockchain* atua como registro digital e descentralizado, de transações que são armazenadas de forma segura, verificável e permanente, aonde os registros das transações são armazenados em "blocos" e são encadeadas uma as outras utilizando de criptografia de ponto a ponto.

E por fim no terceiro capítulo, após a análise da contextualização do mercado de crédito de carbono, se respondeu-se a problemática com a aplicabilidade do *blockchain* no mercado de crédito de carbono como forma de auxiliar a efetividade das negociações, as quais tem como objetivo de combater a emissão de gases do efeito estufa ocasionadores de mudanças climáticas e prejudiciais ao direito à vida.

Nesse sentido confirmou-se a hipótese positiva afirmando que a aplicabilidade do *blockchain* no mercado de crédito de carbono auxilia as efetividades das negociações, as quais tem como objetivo de combater a emissão de gases do efeito estufa ocasionadores de mudanças climáticas e prejudiciais ao direito à vida.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, Alberto. **O bem viver: uma oportunidade para imaginar outros.** 2º Edição, São Paulo, Ed. Elefante, Tradução Tadeu Breda, 2016.

BLUEBELL INDEX,. **Uma nova geração de Soluções ambientais**. 2023. Disponível em: https://bluebellindex.com/br/. Acesso em: 15 jul. 2023.

BRASIL. **BRASIL 2040: resumo executivo**. Brasília: Presidência da República, 2015. Disponível em: https://www.agroicone.com.br/$res/arquivos/pdf/160727143013_BRASIL-2040-Resumo-Executivo.pdf. Acesso em 08 jul. 2023.

BRASIL. **CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL DE 1988**. 1988. Disponível em:

https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 16 jul. 2023.

BRASIL. **DECRETO LEI nº Nº 10.332, de 28 de abril de 2020**. Institui a Estratégia de Governo Digital para o período de 2020 a 2022, no âmbito dos órgãos e das entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional e dá outras providências. Brasília, DF, 28 abr. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10332.htm. Acesso em: 15 jul. 2023.

GANNE, Emmanuelle. **Can Blockchain revolutionize international trade?** Geneva, World Trade Organization, 2018.

GARCIA, Bruna Pinotti; LAZARI, Rafael de. **Manual de direitos humanos**. Salvador, Ed. Juspodivm, 2014.

GARCIA, Junior Ruiz; VAHDAT, Vahíd Shaikhzadeh; HARFUCH, Leila; ANTONIAZZI, Laura Barcellos; BUAINAIN, Antônio Márcio. **Agricultura familiar de baixa emissão de carbono no Brasil**. Revista de Política Agrícola, vol.31 n.4, 2022, p. 119-135. Disponível em: https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1791. Acesso em: 8 jul. 2023.

GIONGO, Rafaela Luiza Pontalti. **Direito ao meio ambiente e qualidade de vida**: reflexões para uma sociedade humana e ecologicamente viável. Veredas do Direito, Belo Horizonte, v.7 n.13/14, p.75-100, jan-dez 2010. Disponível em: http://revista.domhelder.edu.br/index.php/veredas/article/view/152. Acesso em: 9 ago. 2023

GODOY, Sara Gurfinkel Marques de.; SAES, Maria Sylvia Acchione**. Cap-and-trade e projetos de redução de emissões: comparativo entre mercados de carbono, evolução e desenvolvimento.** Ambiente e Sociedade, São Paulo, v. 18, p.135-154, 2015. Disponível em: http://www.scielo.br/j/asoc/a/qjksxKdKbqDX9abs7DjShvhs/abstract/?lang=pt. Acesso em: 9 jul. 2023.

LAURENCE, Tiana. **Blockchain para leigos**. Rio de Janeiro, Ed. Alta Boocks, 2019.

MORAES, Felipe Américo**. O bitcoin e lavagem de dinheiro**; quando uma transação configura crime. 1° edição, São Paulo, Ed. Tirant lo Blanch, 2022.
mundos. Tradução de Tadeu Breda. São Paulo, Autonomia Literária, Elefante, 2016.

ONU, Organização das Nações Unidas. **Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**, 2015. Disponível em: http://brasil.un.org/pt-br/sdgs. Acesso em: 8 jul. 2023.

PAULO, Vicente; ALEXANDRINO, Marcelo**. Direito constitucional descomplicado**. 14º edição, São Paulo, Ed. Método, 2015.

PREUKSCHAT, Alexander; KUCHKOVSKY, Carlos; LARDIES, Gonzalo Gómez; GARCÍA, Daniel Díez; MOLERO, Íñigo. **Blockchain: la revolución industrial de internet**. Barcelona: Gestión 2000, 2017.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais**: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional. 13º edição, Porto Alegre, Ed. Livraria do advogado, 2018.

SARLET, Ingo Wolfgang; FENSTERSEIFER, Tiago. **Direito constitucional ambiental**: Constituição, Direitos Fundamentais e Proteção do Ambiente. 2º edição, São Paulo, Ed. Revista dos tribunais, 2012.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. 1° edição, 2016. Tradução de Daniel Moreira Miranda, Geneva, World Economic Forum, Edipro Edições Profissionais Ltda, *2016.*

SILVA, Luciano Ferreira da; MACEDO, Amanda Helena de. **Um estudo exploratório sobre o crédito de carbono como forma de investimento**. Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental , v. 8, n. 8, p. 1651-1669, set-dez, 2012. Disponível em: https://periodicos.ufsm.br/index.php/reget/article/view/6315. Acesso em: 09 ago. 2023.

SILVEIRA, Caroline Soares da; OLIVEIRA, Letícia de. **Análise do mercado de carbono no Brasil: histórico e desenvolvimento**. Novos Cadernos NAEA, v. 24, n. 3, p. 11-31, 2021. Disponível em: http://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/9354. Acesso em: 9 jul. 2023.

THOMÉ, Romeu. **Manual de direito ambiental**. Salvador: Ed. Juspodivm, 2014.

UZSOKI , David; GUERDAT, Patrick. **Impact Tokens: A blockchain-based solution for impact investing. International Institute for Sustainable Development.** 2019. Disponível em: https://www.iisd.org/publications/report/impact-tokens-blockchain-based-solution-impact-investing. Acesso em: 8 jul. 2023