

# **VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI**

**DIREITO, INOVAÇÃO, PROPRIEDADE  
INTELECTUAL E CONCORRÊNCIA**

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

#### **Diretoria - CONPEDI**

**Presidente** - Profa. Dra. Samyra Haydêe Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

**Diretor Executivo** - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

**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** - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

**Representante Discente:** Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

#### **Conselho Fiscal:**

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Edinilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

#### **Secretarias**

##### **Relações Institucionais:**

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

##### **Comunicação:**

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

##### **Relações Internacionais para o Continente Americano:**

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

##### **Relações Internacionais para os demais Continentes:**

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

##### **Educação Jurídica**

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

##### **Eventos:**

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

##### **Comissão Especial**

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito, inovação, propriedade intelectual e concorrência [Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Carla Cristina Alves Torquato Cavalcanti; Liziane Paixao Silva Oliveira; Valter Moura do Carmo. – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-153-0

Modo de acesso: [www.conpedi.org.br](http://www.conpedi.org.br) em publicações

Tema: Direito Governança e Políticas de Inclusão

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito e inovação. 3. Propriedade intelectual e concorrência. VIII Encontro Virtual do CONPEDI (2; 2025; Florianópolis, Brasil).

CDU: 34



# VIII ENCONTRO VIRTUAL DO CONPEDI

## DIREITO, INOVAÇÃO, PROPRIEDADE INTELECTUAL E CONCORRÊNCIA

---

### **Apresentação**

#### Apresentação

A relação entre inovação, tecnologias emergentes e os marcos tradicionais do Direito tem exigido dos juristas uma constante atualização teórica e crítica. No VIII Encontro Virtual do CONPEDI, realizado entre os dias 24 e 28 de junho de 2025, sob o tema central “Direito, Governança e Políticas de Inclusão”, o Grupo de Trabalho “Direito, Inovação, Propriedade Intelectual e Concorrência I” reuniu estudos que refletiram com profundidade e diversidade os impactos das transformações tecnológicas sobre a produção, circulação e proteção de bens imateriais.

Com contribuições vindas de diferentes regiões do país, os trabalhos discutidos abordaram desde os desafios jurídicos trazidos pela inteligência artificial generativa, sobretudo em relação ao direito autoral, à imagem e à criação automatizada, até questões contemporâneas ligadas à propriedade intelectual aplicada à cultura popular e à inovação no setor público. Também foram destaque os debates sobre regulação de plataformas digitais, proteção de dados, deepfakes, marketplaces e os caminhos para repensar a responsabilidade e a transparência em ambientes digitais.

A programação ainda incluiu análises sobre tecnologias disruptivas como blockchain, tokenização de ativos e créditos ambientais, propondo abordagens jurídicas inovadoras para setores como o mercado agroalimentar e o imobiliário. Ao organizar os artigos em quatro blocos temáticos, a coordenação buscou valorizar as afinidades entre os textos, favorecendo a

## Bloco 1 – Direito Autoral e Inteligência Artificial

O primeiro bloco do GT reuniu estudos voltados à interseção entre inteligência artificial e direito autoral, refletindo sobre os efeitos disruptivos das tecnologias generativas na lógica tradicional de criação, autoria e proteção jurídica.

O artigo “Direito autoral e inteligência artificial: os desafios para a proteção de obras criadas por IA”, de Isadora Silvestre Coimbra, analisa a ausência de marcos regulatórios específicos para criações geradas por sistemas autônomos, destacando casos emblemáticos e comparando legislações nacionais e internacionais. A autora propõe alternativas como a autoria compartilhada e a harmonização global, apontando caminhos para garantir segurança jurídica sem inviabilizar o acesso à cultura e ao conhecimento.

Em “Direitos autorais e inteligência artificial: os desafios de segurança e criação na era dos algoritmos”, de Vanessa dos Santos Gallo e Carla Izolda Fiuza Costa Marshall, as autoras enfatizam os riscos à segurança da informação e à autenticidade das criações intelectuais diante da velocidade e da escala das produções automatizadas. Destacam-se as soluções tecnológicas propostas, como blockchain e marcas d’água digitais, bem como a urgência de políticas públicas eficazes para mitigar violações.

O artigo “Showrunner e inteligência artificial: desafios para a proteção dos direitos autorais no Brasil”, de Vitória Colognesi Abjar e Loyana Christian de Lima Tomaz, foca na figura do showrunner, cada vez mais presente nas produções audiovisuais, e nas lacunas existentes na Lei de Direitos Autorais brasileira para proteger suas criações diante da atuação da IA. O estudo propõe uma releitura contemporânea de dispositivos legais para garantir efetiva tutela aos criadores.

Fechando o bloco, o artigo “Ressurreição digital e a falta de regulamentação da inteligência artificial no Brasil: conflitos com o direito de imagem post mortem”, de Alcian Pereira de

O segundo bloco reuniu contribuições que abordam o papel da propriedade intelectual na valorização de expressões culturais, no incentivo à inovação tecnológica e na atuação dos entes públicos no fortalecimento de ecossistemas criativos. Os textos dialogam com desafios regulatórios, institucionais e identitários, em contextos marcados por diversidade regional e mudanças tecnológicas.

O artigo “O novo papel dos entes públicos regionais e locais brasileiros no processo de inovação tecnológica e no desenvolvimento e gestão da propriedade intelectual”, de Antonio Ricardo Surita dos Santos, analisa o impacto das leis federais nº 10.973/2004 e nº 13.243/2016 na descentralização da política de inovação no Brasil. O autor destaca a importância da atuação dos entes federativos, das ICTs e dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NITs) na difusão do conhecimento e no aproveitamento estratégico da propriedade intelectual como instrumento de desenvolvimento regional.

No artigo “Direito fundamental autoral e cultura popular: uma leitura jurídica das toadas do Festival Folclórico de Parintins/Amazonas”, de Carla Cristina Alves Torquato Cavalcanti e Paula Mércia Coimbra Brasil, as autoras exploram os limites do sistema jurídico tradicional na proteção de manifestações culturais coletivas e orais, como as toadas de boi-bumbá. O estudo chama atenção para a tensão entre a natureza comunitária das expressões culturais amazônicas e o modelo autoral individualista previsto na legislação, propondo adequações normativas que conciliem preservação da cultura e remuneração justa aos criadores.

Já o artigo “Regras ou standards? A regulação das exceções aos direitos autorais em decisões do STF e STJ”, de Rafaela Ferreira Gonçalves da Silva e Julia Marques Queiroz Laport Brandão, examina a interpretação judicial do artigo 46 da Lei de Direitos Autorais e discute se sua aplicação prática configura uma lógica de regras fixas ou de standards flexíveis. A análise revela a presença de elementos subjetivos nas decisões, gerando insegurança jurídica e sugerindo a necessidade de diretrizes mais claras, especialmente diante do avanço da

O artigo “O impacto do Sora IA na propulsão de deepfakes: um estudo sob a perspectiva da proteção de dados e da análise econômica do Direito”, de Giowana Parra Gimenes da Cunha, Rute Rodrigues Barros de Abreu e Jonathan Barros Vita, analisa a tecnologia emergente Sora e sua capacidade de criar vídeos hiper-realistas com baixo custo, ampliando o alcance e os riscos dos deepfakes. O estudo utiliza a análise econômica do Direito e a Teoria dos Jogos para discutir os efeitos dessas práticas sobre os direitos da personalidade e os sistemas de responsabilização civil, sugerindo estratégias regulatórias para mitigar suas externalidades negativas.

No artigo “A análise econômica do Direito e a responsabilidade dos marketplaces em violações praticadas por anunciantes a marcas de propriedade de terceiros”, de Vitor Kalil Rocha Ferreira e Rodrigo Almeida Magalhães, os autores investigam a responsabilidade civil de marketplaces por infrações cometidas por anunciantes, à luz da legislação brasileira e da perspectiva da eficiência jurídica. O estudo propõe a responsabilização condicionada à inércia das plataformas diante de notificações, aproximando-se de modelos internacionais e sugerindo um papel mais ativo do INPI e da ABPI na regulação e fiscalização dessas práticas.

#### Bloco 4 – Inovação, Blockchain e Sustentabilidade

O quarto e último bloco reuniu trabalhos voltados à inovação tecnológica aplicada a setores estratégicos como o mercado ambiental, o setor imobiliário e a indústria agroalimentar. As pesquisas abordam tecnologias emergentes como blockchain e tokenização, além de instrumentos regulatórios inovadores, como a sandbox regulatória. Em comum, os textos propõem caminhos jurídicos para alinhar inovação, segurança jurídica e desenvolvimento sustentável.

O artigo “Blockchain e a transparência na CPR Verde: uma abordagem jurídica para garantir integridade nos créditos ambientais”, de Julson Nélio de Lima Arantes Costa Filho e Fabio Fernandes Neves Benfatti, discute o potencial do uso de blockchain para assegurar

digitais de ativos reais. O trabalho contribui para o debate sobre o futuro do Direito Registral em um cenário de crescente digitalização.

O artigo “Inovação tecnológica e regulação jurídica: a necessidade de novas abordagens no setor agroalimentar”, de Daniela Richter, Ediani da Silva Ritter e Maria Cristina Gomes da Silva D’Ornellas, propõe uma reflexão sobre o descompasso entre inovação tecnológica e regulação no setor agroalimentar, com foco na carne cultivada e na utilização de sandbox regulatórias como ferramenta para conciliar desenvolvimento e proteção do interesse público. A pesquisa reforça a importância de abordagens jurídicas flexíveis e proativas para lidar com os impactos da Quarta Revolução Industrial sobre a produção e o consumo de alimentos.

Ao fim, os debates e reflexões aqui registrados reforçam a importância de espaços como o CONPEDI para o fortalecimento da pesquisa jurídica de excelência, comprometida com a inclusão, a governança democrática e a resposta qualificada aos desafios da sociedade contemporânea.

Boa leitura !

Profa. Dra. Carla Cristina Alves Torquato Cavalcanti (Universidade do Estado do Amazonas - UEA)

Profa. Dra. Liziane Paixao Silva Oliveira (Centro Universitário de Brasília – UNICEUB; Universidade Tiradentes – UNIT)

Professor Doutor Valter Moura do Carmo (Programa de Pós-Graduação em Prestação Jurisdicional e Direitos Humanos – ESMAT e UFT)

**BLOCKCHAIN E A TRANSPARÊNCIA NA CPR VERDE: UMA ABORDAGEM JURÍDICA PARA GARANTIR INTEGRIDADE NOS CRÉDITOS AMBIENTAIS**  
**BLOCKCHAIN AND TRANSPARENCY IN GREEN CPR: A LEGAL APPROACH TO GUARANTEE INTEGRITY IN ENVIRONMENTAL CREDITS**

**Julson Nélio de Lima Arantes Costa Filho**  
**Fabio Fernandes Neves Benfatti**

**Resumo**

Cédula de Produto Rural (CPR) é um título utilizado no financiamento agrícola e pecuário. Com a criação da CPR Verde pelo Decreto nº 10.828/2021, o instrumento passou a representar a promessa de entrega de serviços ambientais, funcionando como um mecanismo de pagamento por serviços ambientais (PSA). No entanto, a emissão e a verificação da autenticidade dos créditos ambientais enfrentam desafios relacionados à transparência e à rastreabilidade. O uso de tecnologias inovadoras, como o Blockchain, surge como uma solução promissora para melhorar a confiabilidade na negociação desses créditos. O objetivo deste estudo é analisar a aplicação do Blockchain na CPR Verde, a fim de reforçar a transparência, a rastreabilidade e a integridade dos créditos ambientais, contribuindo para a governança sustentável. A pesquisa adota a metodologia de Revisão Bibliográfica, visando interpretar e produzir conhecimento científico sobre o tema. Observa-se que, à medida que o mercado de créditos ambientais cresce e a regulamentação avança, o Blockchain pode se consolidar como um pilar fundamental para garantir a integridade e a transparência da CPR Verde. Apesar de existirem obstáculos técnicos e regulatórios, as expectativas para a incorporação dessa tecnologia são positivas, especialmente devido ao crescente interesse global por soluções tecnológicas que promovam a sustentabilidade. A implementação do Blockchain posiciona o Brasil como líder no mercado de créditos ambientais, reforçando seu compromisso com a conservação ambiental e a inovação.

**Palavras-chave:** Blockchain, Cpr verde, Créditos ambientais, Transparência, Sustentabilidade

and integrity of environmental credits, contributing to sustainable governance. The research adopts a Bibliographic Review methodology, aiming to interpret and produce scientific knowledge on the subject. It is observed that, as the environmental credit market grows and regulations advance, Blockchain can become a fundamental pillar to ensure the integrity and transparency of the Green CPR. Despite technical and regulatory obstacles, the expectations for the incorporation of this technology are positive, especially due to the growing global interest in technological solutions that promote sustainability. The implementation of Blockchain positions Brazil as a leader in the environmental credit market, reinforcing its commitment to environmental conservation and innovation.

**Keywords/Palabras-claves/Mots-clés:** Blockchain, Cpr verde, Environmental credits, Transparency, sustainability

## 1 INTRODUÇÃO

Por muitos anos, a interação do ser humano com o meio ambiente foi centrada, em sua maioria, na exploração dos recursos naturais disponíveis na natureza. A deterioração com o passar do tempo foi inevitável, já que muitos dos recursos utilizados não são renováveis, tais como o carvão mineral, o gás natural e o petróleo. Os recursos energéticos que impulsionam o crescimento econômico da humanidade também provocam diariamente grandes impactos, tanto no meio ambiente natural quanto na saúde e bem-estar dos humanos (Andraus, 2022).

Nesse contexto, o progresso na sensibilização ambiental e a dedicação a práticas sustentáveis têm estimulado o desenvolvimento de mecanismos de compensação de carbono e de conservação dos recursos naturais. Neste cenário, a Cédula de Produto Rural Verde (CPR Verde) emergiu no Brasil como uma ferramenta inovadora, destinada a estimular os agricultores a realizarem ações de preservação ambiental (Testa; Merida, 2023).

A Cédula de Produto Rural (CPR) é um instrumento crucial para o financiamento do setor agrícola e pecuário. Inicialmente, a CPR consistia apenas em um título que simbolizava a promessa de entrega de produtos agrícolas, expandindo as possibilidades de capitalização dos produtores rurais. Posteriormente o Decreto nº 10.828/2021 instituiu a CPR Verde, um título também representativo de uma promessa de entrega futura, porém, de prestação de serviço ambiental, ou seja, um instrumento de pagamento por serviços ambientais (PSA) expandindo as possibilidades de capitalização dos produtores rurais (Abreu, 2022).

Contudo, a emissão e a verificação da autenticidade dos créditos ambientais encontram obstáculos consideráveis no que diz respeito à transparência e à rastreabilidade. O uso de tecnologias inovadoras, como o blockchain, oferece uma opção promissora para melhorar a confiabilidade na emissão e na negociação de créditos ambientais (Santos, 2024).

Nesse compasso, a relevância acadêmica do estudo reside na necessidade de explorar a aplicação de tecnologias emergentes, como a blockchain, para garantir a integridade e a confiabilidade nos créditos ambientais, particularmente em um período em que a sustentabilidade se estabelece como uma prioridade mundial. O uso da blockchain pode oferecer um registro inalterável e rastreável, crucial para assegurar a autenticidade e evitar fraudes nos processos de criação e negociação de créditos de carbono e outros créditos ambientais.

Outrossim, este estudo é relevante socialmente, ao passo que promove a transparência e a confiança pública nos mecanismos de proteção ambiental, além de incentivar a

responsabilidade empresarial e a realização de objetivos sustentáveis, fundamentais para amenizar a crise climática.

Ademais, salienta-se que o estudo objetiva analisar a aplicação da tecnologia blockchain na CPR Verde para reforçar a transparência e a integridade dos créditos ambientais. Busca-se especificamente identificar os elementos legais que garantam a confiabilidade, a rastreabilidade e a autenticidade desses ativos ambientais, com o objetivo de fomentar a confiança nos sistemas de compensação ambiental e auxiliar na governança sustentável.

Para alcançar as metas estabelecidas, o estudo emprega a metodologia de Revisão Bibliográfica, que emprega métodos de coleta e análise de material já publicado, com o propósito de realizar interpretações para produzir conhecimento científico. Ressalta-se que na produção metodológica de revisão, utiliza-se ferramentas de construção que possibilitam a seleção de obras relacionadas ao tema, que irão esclarecer conceitos e considerações, possibilitando a criação de novos conceitos (Sousa et al., 2021).

A análise da aplicação da tecnologia blockchain na Cédula de Produto Rural Verde (CPR Verde) revela o potencial dessa inovação para melhorar a transparência e a rastreabilidade dos créditos ambientais. Ao garantir a integridade e a autenticidade desses ativos, a blockchain contribui significativamente para fortalecer a confiança pública nos mecanismos de compensação ambiental, além de estimular a adoção de práticas empresariais sustentáveis. Nesse sentido, a implementação dessa tecnologia não só combate fraudes, como também impulsiona a credibilidade dos processos de criação e negociação de créditos ambientais, o que é fundamental para a sustentabilidade no contexto atual de crise climática.

Ademais, a utilização da blockchain na CPR Verde representa uma oportunidade para o Brasil se destacar no mercado de créditos ambientais. A crescente demanda por soluções tecnológicas que assegurem a transparência e a rastreabilidade dos dados ambientais é uma tendência global, e a incorporação dessa tecnologia pode posicionar o país como líder no cenário internacional. A combinação da inovação tecnológica com políticas públicas voltadas à preservação ambiental proporciona uma base sólida para o avanço da governança sustentável, essencial para a mitigação dos impactos ambientais e para a promoção de um desenvolvimento econômico responsável.

Portanto, ao considerar as vantagens da integração da blockchain com a CPR Verde, torna-se evidente que a tecnologia tem o potencial de transformar o mercado de créditos ambientais no Brasil, além de atender às demandas de sustentabilidade global. O estudo realizado reforça a importância de regulamentações claras e de estratégias governamentais para incentivar a adoção dessas inovações, assegurando que o Brasil alcance suas metas ambientais

de forma eficiente e transparente. Com isso, a CPR Verde e a blockchain podem ser ferramentas fundamentais para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos, contribuindo para um futuro mais sustentável.

## **2 FUNDAMENTOS TEÓRICOS**

### **2.1 Créditos Ambientais e a CPR Verde**

Em 1972, a Organização das Nações Unidas (ONU) introduziu o tema do desenvolvimento sustentável na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano, realizada em Estocolmo, Suécia. Desde então, diversas ações ligadas ao assunto, com o objetivo de estabelecer acordos e agendas globais, têm caracterizado a trajetória do diálogo entre as nações (Cruz et al., 2022).

Dentre elas, a Rio+20 e a Agenda dos Objetivos do Milênio (ODM), que foram anunciadas em 2000 e concluídas em 2015. Em 2015, deu-se início a uma nova agenda global, chamada Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, adotada por 193 países membros da ONU (Cruz et al., 2022).

A crescente preocupação com as alterações climáticas tem estimulado a procura por soluções sustentáveis em vários campos, incluindo a diminuição das emissões de gases que intensificam o efeito estufa. Neste cenário, o mercado de créditos de carbono surge como uma opção para promover a redução das emissões, possibilitando que empresas e nações possam compensar suas emissões através da compra de créditos de redução de carbono (Clemente; Almeida, 2023).

Nesse contexto surgem os créditos ambientais que consistem em títulos de créditos (cada crédito de carbono corresponde a uma tonelada de dióxido de carbono que foi prevenida ou retirada do ar), sendo ferramentas financeiras que simbolizam a diminuição da emissão de gases de efeito estufa e podem ser negociados no mercado. Trata-se de um mecanismo de compensação financeira que emergiu no contexto do Protocolo de Quioto (Silva; Vieira, 2024).

O sistema se fundamenta na ideia de que empresas que emitem menos carbono ou indivíduos que possuem vastas áreas onde ocorre o sequestro/armazenamento de carbono possam vender seus créditos para aqueles que superam suas emissões (Silva; Vieira, 2024).

Assim, as companhias recebem estímulos para diminuir suas emissões, enquanto as emissões totais são monitoradas. A união do mercado verde com o crédito de carbono tem como

objetivo criar um sistema que incentive a sustentabilidade no contexto do capitalismo (Hellvig; Flores-Sahagu, 2020).

Para esse fim, surge a Cédula de Produto Rural Verde (CPR Verde), por meio do Decreto nº 10.828, de 1º de outubro de 2021, que regulamenta a emissão de Cédula de Produto Rural, relacionada às atividades de conservação e recuperação de florestas nativas e de seus biomas, tratando-se de um instrumento exclusivo no Brasil que permite ao produtor rural emitir um título vinculado a ações de preservação ambiental, como a preservação de florestas nativas e a recuperação de áreas degradadas (Andraus, 2022).

Nota-se que a emissão de um CPR Verde provém de serviços ambientais realizados com o objetivo de proteger a vegetação nativa, os cursos de água, prevenir o desmatamento e auxiliar na elevação do estoque de carbono. Em resumo, a CPR Verde é um instrumento usado para efetuar pagamentos por serviços ambientais, não apenas proporcionando renda ao agricultor, mas também gerando créditos de carbono (Andraus, 2022).

Como visto, a CPR Verde possibilita que agricultores que adotam práticas sustentáveis possam obter um rendimento extra através da comercialização de créditos ambientais. No entanto, a exigência de um sistema que garanta a integridade e a transparência do procedimento é clara, pois a autenticidade dos créditos é crucial para assegurar a confiabilidade do mercado e a eficácia na mitigação das alterações climáticas.

A Cédula de Produto Rural Verde (CPR Verde) representa uma inovação significativa no campo da sustentabilidade, permitindo que produtores rurais se beneficiem economicamente ao adotar práticas ambientais responsáveis, como a preservação de florestas nativas e a recuperação de áreas degradadas. Além de gerar uma fonte de renda extra por meio da comercialização de créditos ambientais, a CPR Verde também contribui para a mitigação das mudanças climáticas. No entanto, para que esse mecanismo seja efetivo, é imprescindível que o sistema de emissão e negociação de créditos ambientais seja transparente e confiável, de modo a assegurar a autenticidade dos créditos gerados.

A utilização de tecnologias inovadoras, como o blockchain, pode desempenhar um papel fundamental nesse contexto. O blockchain, ao oferecer um registro imutável e rastreável das transações de créditos ambientais, pode aumentar a confiança nas transações, garantir a transparência e evitar fraudes. A implementação de tais tecnologias poderá não apenas aprimorar a credibilidade do mercado de créditos ambientais, mas também ampliar a participação de agricultores e empresas nesse mercado, promovendo uma maior adesão a práticas sustentáveis e fortalecendo o sistema de compensação ambiental.

Em suma, a CPR Verde surge como uma ferramenta relevante para promover a sustentabilidade no setor agrícola e contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Contudo, a efetividade deste instrumento depende da implementação de sistemas que garantam a autenticidade e a rastreabilidade dos créditos ambientais. A introdução de tecnologias como o blockchain representa uma possibilidade concreta para aprimorar a governança ambiental, proporcionando um mercado de créditos ambientais mais transparente e eficiente, essencial para a promoção da sustentabilidade e a preservação dos recursos naturais.

## **2.2 Blockchain e Transparência**

O blockchain, que tem suas raízes em 2008, com as contribuições fundamentais de Satoshi Nakamoto amplamente utilizado em criptomoedas, apresenta propriedades únicas, como a imutabilidade, a descentralização e a rastreabilidade, que podem proporcionar maior segurança ao processo de validação de créditos de carbono (Farias et al., 2022).

A tecnologia blockchain, uma base de dados distribuída e descentralizada, tem despertado grande curiosidade em vários campos por causa de suas propriedades de segurança e confiabilidade. O blockchain documenta transações de maneira inalterável, o que implica que, após serem inseridos, os dados não podem ser modificados sem o acordo de todos os participantes da rede. A descentralização também implica na ausência de uma entidade central responsável pelo controle ou validação das transações, o que aumenta a transparência e reduz as chances de fraude (Gomes, 2019).

Nota-se que a aplicação da tecnologia Blockchain é recomendada quando se deseja melhorar a confiabilidade de dados e procedimentos em contextos que incluam diversas partes interessadas e heterogêneas. Através de procedimentos de auditoria confiáveis, podemos acompanhar todas as ações realizadas sobre os dados, que são guardados em um livro-razão distribuído (em inglês, *distributed ledger*), o que aumenta a transparência e aprimora o processo de prestação de contas (Farias et al., 2022).

Assim, a tecnologia Blockchain tem ganhado destaque principalmente por oferecer transparência. Esta ferramenta revolucionária pode ser caracterizada de forma distributiva e inalterável, tendo em vista que os dados compartilhados com todos os participantes, tornando-se assim transparente e suscetível de auditoria (Ko et al., 2018).

Entretanto, a tecnologia ainda é vista em ascensão, devido aos seus desafios, perigos e características inovadoras. Passados mais de dez anos, surgiu um vasto ecossistema de

ferramentas, plataformas e casos de aplicação, em resposta a um novo paradigma de acesso descentralizado a dados (Farias et al., 2022).

No âmbito da CPR Verde, a aplicação do blockchain pode proporcionar vantagens significativas ao mercado de créditos ambientais, possibilitando um monitoramento minucioso e fácil dos créditos emitidos e negociados. Ademais, essa tecnologia tem o potencial de simplificar auditorias e assegurar que as práticas de preservação ligadas aos créditos sejam efetivamente implementadas (Attie, 2022).

O blockchain, tecnologia com as contribuições de Satoshi Nakamoto, é amplamente conhecido por sua aplicação em criptomoedas. No entanto, suas características únicas, como imutabilidade, descentralização e rastreabilidade, oferecem grandes perspectivas de aprimoramento para a validação de créditos de carbono (Farias et al., 2022). Essa tecnologia, enquanto uma base de dados distribuída e descentralizada, permite documentar transações de forma imutável, ou seja, uma vez inseridos, os dados não podem ser alterados sem o consenso dos participantes da rede. A descentralização, por sua vez, elimina a necessidade de uma entidade central para o controle ou validação das transações, aumentando a transparência e reduzindo as possibilidades de fraude (Gomes, 2019).

A aplicação do blockchain é particularmente recomendada em contextos nos quais se busca aprimorar a confiabilidade de dados e procedimentos envolvendo múltiplas partes interessadas e heterogêneas. A tecnologia possibilita o uso de auditorias confiáveis, o que permite monitorar todas as ações realizadas sobre os dados armazenados em um livro-razão distribuído (em inglês, *distributed ledger*), contribuindo para um aumento substancial da transparência e do processo de prestação de contas (Farias et al., 2022). Dessa forma, o blockchain se destaca por sua capacidade de garantir maior transparência, sendo caracterizado por sua natureza distributiva e imutável, o que torna os dados acessíveis a todos os participantes e auditáveis (Ko et al., 2018).

Embora ainda esteja em ascensão, devido aos desafios e à inovação de suas características, o blockchain tem demonstrado, após mais de uma década, um ecossistema vasto de ferramentas e plataformas em constante evolução. No contexto da CPR Verde, a aplicação do blockchain pode trazer benefícios significativos para o mercado de créditos ambientais, permitindo um monitoramento detalhado dos créditos emitidos e negociados. Além disso, a tecnologia pode simplificar as auditorias e garantir que as práticas de preservação associadas aos créditos ambientais sejam, de fato, implementadas de forma eficaz (Attie, 2022).

### 3 ANÁLISE JURÍDICA DA CPR VERDE E DO BLOCKCHAIN

#### 3.1 O contexto jurídico da CPR Verde

Os títulos verdes (*green bonds*) têm se mostrado uma ferramenta crucial de suporte para investimentos e iniciativas voltadas para a adaptação e mitigação das alterações climáticas (Pantoja, 2022).

Nesse contexto, a Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021 que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, traz em seu artigo terceiro, modalidades de pagamento por serviços ambientais, aludindo no inciso quarto do respectivo artigo os títulos verdes (Brasil, 2021).

A supracitada previsão legal dá supedâneo para o surgimento da Cédula de Produto Rural Verde (CPR Verde), que, como citado anteriormente, foi instituída posteriormente por meio do Decreto nº 10.828, de 1º de outubro de 2021. De acordo com a redação do Decreto 10.828, tem-se que:

Art. 2º Fica autorizada a emissão de CPR para os produtos rurais obtidos por meio das atividades relacionadas à conservação e à recuperação de florestas nativa e de seus biomas que resultem em:

I - Redução de emissões de gases de efeito estufa;

II - Manutenção ou aumento do estoque de carbono florestal;

III - Redução do desmatamento e da degradação de vegetação nativa;

IV - Conservação da biodiversidade;

V - Conservação dos recursos hídricos;

VI - Conservação do solo; ou

VII - Outros benefícios ecossistêmicos (Brasil, 2021).

Portanto, a CPR Verde, respaldada pela legislação brasileira, é um marco para promover a sustentabilidade no meio rural. O decreto, ao possibilitar a emissão de CPR com base em ações voltadas para a conservação e recuperação ambiental, fomenta a valorização econômica de práticas que resultam em benefícios como a diminuição das emissões de gases de efeito estufa, a preservação da biodiversidade e a proteção dos recursos naturais (Brasil, 2021).

No entanto, a implementação eficaz da CPR Verde encontra obstáculos legais. Inicialmente, é crucial assegurar que as ações de preservação mencionadas no título sejam

efetivamente realizadas e acompanhadas, o que demanda mecanismos de supervisão e transparência. Em segundo lugar, a credibilidade dos títulos emitidos é crucial para o mercado de créditos ambientais, e qualquer erro na verificação dos dados pode afetar a confiança no sistema (Souza, 2022).

A Cédula de Produto Rural Verde (CPR Verde) insere-se em um cenário normativo que visa consolidar práticas sustentáveis mediante instrumentos financeiros respaldados legalmente. A promulgação da Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021, que institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais, conferiu respaldo normativo aos chamados títulos verdes, ao incluí-los entre as modalidades de pagamento por serviços ambientais em seu artigo terceiro, inciso IV. Tal previsão jurídica fundamentou, de forma clara, o surgimento da CPR Verde, regulamentada posteriormente pelo Decreto nº 10.828, de 1º de outubro de 2021, que autorizou sua emissão vinculada a produtos rurais resultantes de atividades voltadas à conservação e à recuperação de florestas nativas e de seus biomas.

O referido decreto estabelece que a CPR Verde poderá ser emitida em razão de ações que promovam benefícios ambientais como a redução das emissões de gases de efeito estufa, o aumento do estoque de carbono florestal, a conservação da biodiversidade, dos recursos hídricos e do solo, entre outros. Assim, observa-se que o ordenamento jurídico brasileiro reconhece a CPR Verde como instrumento apto a valorizar economicamente as boas práticas ambientais no setor rural, constituindo-se em relevante marco legal para o desenvolvimento de políticas públicas sustentáveis.

Todavia, a efetividade da CPR Verde enfrenta desafios jurídicos relevantes, notadamente no que tange à necessidade de verificação e monitoramento das ações ambientais prometidas. A credibilidade dos títulos emitidos depende diretamente da existência de mecanismos robustos de transparência, supervisão e rastreabilidade. Eventuais falhas nesse processo comprometem não apenas a validade jurídica da CPR, mas também a confiança do mercado em sistemas de compensação ambiental (Souza, 2022).

### **3.2 Blockchain e o ordenamento jurídico brasileiro**

Observar a tecnologia Blockchain e as implicações do ordenamento jurídico brasileiro nesse contexto faz-se primordial para compreender a viabilidade de sua possível implementação na seara dos créditos ambientais. Nesse compasso, a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018,

que institui a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD) estabelece regras rígidas para o tratamento de informações pessoais (Brasil, 2018).

Ao examinar a tecnologia e as LGPD, pode-se identificar interesses e impactos positivos já que ambas visam combater abusos e inseguranças relacionados ao processamento de dados. Ademais, a Blockchain tem potencial para viabilizar e garantir os direitos dos titulares de dados estabelecidos em leis, fornecendo instrumentos para que os mesmos possam controlar e supervisionar o processamento de seus dados, assegurando a soberania sobre as informações pessoais que lhes são pertinentes (Finck, 2019).

Contudo, a Blockchain e as normas internacionais de proteção de dados estão sob tensão. Embora a LGPD tenha sido concebida para uma era de dados centralizados, com entidades centrais encarregadas do processamento de dados, a tecnologia Blockchain aponta para um futuro de administração descentralizada de dados, sem a necessidade de entidades e personagens centrais (Krey, 2021).

O desafio é unir a lei e a tecnologia para assegurar que a lei não limite o avanço tecnológico e que o avanço tecnológico ocorra de maneira normativamente desejável, ou seja, preservando os direitos de proteção de dados e proporcionando aos proprietários dos dados mais controle sobre suas informações pessoais. No âmbito deste estudo, o desafio é implementar as leis de proteção de dados sem prejudicar o potencial inovador da Blockchain, garantindo simultaneamente a proteção de dados por meio dela (Krey, 2021).

A análise da tecnologia blockchain à luz do ordenamento jurídico brasileiro é essencial para avaliar sua viabilidade na aplicação aos créditos ambientais. Nesse contexto, a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, que instituiu a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), estabelece diretrizes rigorosas para o tratamento de dados pessoais, o que impõe desafios e ao mesmo tempo oportunidades à implementação de soluções tecnológicas inovadoras, como o blockchain, no território nacional (BRASIL, 2018).

Embora a LGPD e a tecnologia blockchain tenham objetivos distintos, ambas compartilham a preocupação com a segurança da informação e o controle sobre os dados. A blockchain pode, inclusive, ser um instrumento aliado da proteção de dados, ao permitir maior controle e rastreabilidade das informações por parte de seus titulares, garantindo que o processamento ocorra de maneira transparente e segura. Dessa forma, observa-se um ponto de convergência entre o avanço tecnológico e os direitos fundamentais à privacidade e à proteção de dados pessoais (FINCK, 2019).

Entretanto, persistem tensões entre o modelo descentralizado da blockchain e o paradigma centralizado previsto pela LGPD. A legislação foi concebida em um contexto de

estruturas centralizadas de controle, o que contrasta com a lógica distribuída da tecnologia blockchain. O principal desafio reside em harmonizar a proteção legal com o potencial inovador da tecnologia, garantindo, ao mesmo tempo, que os direitos dos titulares de dados sejam preservados, sem comprometer o desenvolvimento de soluções tecnológicas voltadas à sustentabilidade e à transparência (KREY, 2021).

#### **4 BLOCKCHAIN COMO FERRAMENTA PARA TRANSPARÊNCIA E INTEGRIDADE NOS CRÉDITOS AMBIENTAIS**

Como visto no decorrer do estudo, a tecnologia Blockchain demonstra-se perspicaz quanto a transparência e integridade nos créditos ambientais. Assim, no âmbito do Blockchain, a transparência está ligada ao fato de todas as operações realizadas na rede serem documentadas em um livro-razão público, distribuído e que não pode ser alterado retroativamente sem afetar outros blocos, o que requer a colaboração de todos os participantes da mesma. Este documento torna as transações visíveis para todos os membros da rede simultaneamente, reduzindo a assimetria de informações e garantindo maior transparência na gestão de dados (Costa, 2023).

Resumidamente, a habilidade da Blockchain de assegurar transparência e rastreabilidade tem impactos diretos na proteção de dados. Em um mundo digitalmente interligado, onde a exatidão e a autenticidade das informações são cruciais, a Blockchain proporciona um mecanismo sólido para assegurar a confiabilidade, consistência e transparência dos dados, elementos cruciais para decisões eficazes e gestão informacional eficaz (Costa, 2023).

Os tokens, que representam ativos digitais através da tecnologia blockchain, simplificam as operações de crédito nos mercados de carbono. Cada token representa uma tonelada de CO<sub>2</sub>, sendo negociados através de plataformas digitais, proporcionando maior transparência, segurança, autenticidade, rapidez e eficiência (Attie, 2022).

Adicionalmente, o blockchain contribui para a eficácia e eficiência dos sistemas de Medição, Relato e Verificação (MRV), através dos contratos inteligentes e dos tokens. Através dos contratos inteligentes e ações automatizadas, as operações são automatizadas, assegurando maior precisão e confiabilidade na avaliação dos impactos, tanto financeiros quanto em relação ao volume de CO<sub>2</sub>, provenientes de projetos conduzidos para compensar emissões (Attie, 2022).

Assim, a tecnologia blockchain pode auxiliar na diminuição dos efeitos ambientais através de aprimoramentos nas transações de créditos de carbono, transações entre pares de

energia renovável, transparência em relação às finanças climáticas, aprimoramento do monitoramento e comunicação das emissões de gases de efeito estufa, além de evitar a dupla contagem. Portanto, o Blockchain, ao proporcionar transparência, imutabilidade, contratos inteligentes e a falta de intermediários, é crucial para o progresso do mercado de carbono (Attie, 2022).

A conclusão é de que a “tokenização” de créditos de carbono é tecnicamente e legalmente viável, além de ser útil para simplificar a operacionalização de relações transnacionais. Isso ocorre porque as tecnologias digitais oferecidas pela Blockchain e pelo processo de tokenização são um denominador comum. Além disso, elas diminuem a burocracia e os custos de instrumentalização, além de proporcionarem maior segurança e rastreabilidade, graças às propriedades da Blockchain (Pessoa et al. 2022).

Pode-se observar, então, que o Blockchain proporciona uma solução revolucionária para assegurar a integridade dos créditos ambientais. Para a CPR Verde, a implementação do Blockchain possibilita documentar o procedimento de emissão dos créditos ambientais, incluindo dados sobre o produtor, o local e a prática de preservação empregada como base. Uma vez armazenadas na Blockchain, essas informações estão disponíveis para todos os envolvidos (autoridades reguladoras, investidores, adquirentes de crédito), assegurando a transparência e possibilitando uma verificação constante do crédito.

A tecnologia blockchain, conforme delineado ao longo do estudo, revela-se eficaz no fortalecimento da transparência e integridade no mercado de créditos ambientais. A estrutura descentralizada e imutável da blockchain, que registra todas as transações em um livro-razão distribuído, impede alterações retroativas sem consenso da rede. Tal característica assegura visibilidade simultânea das operações a todos os participantes, reduzindo assimetrias informacionais e promovendo uma gestão mais transparente dos dados ambientais (COSTA, 2023).

Nesse contexto, a utilização de tokens — representações digitais de ativos como o crédito de carbono — simplifica as transações no mercado, assegurando autenticidade, segurança e agilidade. Tais operações são potencializadas por contratos inteligentes, que automatizam processos e ampliam a confiabilidade nos sistemas de Medição, Relato e Verificação (MRV). Além de garantir exatidão nas quantificações, a blockchain contribui para evitar a dupla contagem de créditos e facilita o monitoramento de emissões de gases de efeito estufa, tornando-se uma ferramenta essencial para as finanças climáticas e as transações de energia renovável (ATTIE, 2022).

A chamada tokenização dos créditos de carbono se mostra técnica e juridicamente viável, promovendo não apenas a redução da burocracia, mas também a segurança e a rastreabilidade das operações transnacionais. No caso específico da CPR Verde, a adoção do blockchain permite o registro detalhado do crédito ambiental — desde informações sobre o produtor até a natureza da prática conservacionista adotada. Esse registro permanente, acessível a todos os atores envolvidos, assegura transparência e integridade em todas as etapas do processo (PESSOA et al., 2022).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este estudo investigou a capacidade da tecnologia Blockchain em ampliar a transparência e a integridade na emissão e negociação de créditos ambientais, concentrando-se na CPR Verde. Examinou-se como a Blockchain, graças às suas propriedades de imutabilidade e descentralização, pode ser uma resposta eficiente aos problemas de confiabilidade e auditoria que o mercado de créditos ambientais enfrenta.

Nota-se que a tecnologia não apenas aumenta a confiança entre os participantes do mercado, como também permite um sistema de validação robusto, onde cada crédito ambiental pode ser rastreado desde a sua criação até o consumidor final. À medida que o mercado de créditos ambientais se desenvolve, juntamente com a regulamentação apropriada, o Blockchain pode se tornar um alicerce na preservação da integridade e transparência da CPR Verde.

Embora existam obstáculos técnicos e regulatórios, as expectativas para a incorporação do Blockchain na CPR Verde são favoráveis, especialmente levando em conta o interesse global em soluções tecnológicas que assegurem a sustentabilidade ambiental. A implementação desta tecnologia posiciona o Brasil como líder no mercado de créditos ambientais, reforçando a imagem de uma nação dedicada à conservação do meio ambiente e à inovação.

A tecnologia blockchain revela-se uma solução promissora para o fortalecimento da transparência e da integridade no contexto dos créditos ambientais. Sua estrutura descentralizada e imutável permite o registro de todas as transações em um livro-razão distribuído, impossibilitando alterações retroativas sem o consenso da rede. Essa característica torna as operações visíveis simultaneamente a todos os participantes, reduzindo a assimetria de informações e promovendo maior confiança na gestão dos dados ambientais (COSTA, 2023).

Nesse sentido, a aplicação de tokens — ativos digitais representativos de créditos de carbono — simplifica as operações de mercado, conferindo autenticidade, rastreabilidade e segurança às transações. Cada token pode representar, por exemplo, uma tonelada de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) evitada ou removida da atmosfera, sendo negociado em plataformas digitais com celeridade e eficiência. Ademais, os contratos inteligentes, ao automatizarem processos e interações entre as partes, contribuem significativamente para a robustez dos sistemas de Medição, Relato e Verificação (MRV), assegurando maior precisão nas avaliações dos impactos ambientais e financeiros (ATTIE, 2022).

Com isso, a blockchain favorece não apenas a rastreabilidade e a transparência das transações, mas também a mitigação de riscos como a dupla contagem de créditos. Essa tecnologia viabiliza melhorias substanciais na governança climática, inclusive ao facilitar transações entre pares de energia renovável, ampliar a transparência nas finanças climáticas e aprimorar o monitoramento das emissões de gases de efeito estufa. Sua aplicação no mercado de carbono é estratégica, pois elimina intermediários, reduz custos operacionais e assegura a veracidade dos dados, sendo, portanto, elemento central para o avanço desse mercado (ATTIE, 2022).

A chamada tokenização dos créditos ambientais apresenta-se como uma alternativa técnica e juridicamente viável, contribuindo para a redução da burocracia e para a simplificação das relações jurídicas transnacionais. Ao utilizar tecnologias digitais fundamentadas na blockchain, é possível reduzir significativamente os custos operacionais e aumentar a segurança jurídica, além de assegurar a rastreabilidade de cada crédito de carbono emitido. A adoção da blockchain no contexto da CPR Verde permite o registro minucioso do processo de emissão de créditos, contemplando informações sobre o produtor, a localização da atividade e a prática ambiental adotada, garantindo assim a transparência e a auditabilidade constante do crédito ambiental (PESSOA et al., 2022).

Dessa forma, a blockchain constitui uma inovação tecnológica com elevado potencial de transformação no mercado de créditos ambientais. Sua integração à CPR Verde oferece mecanismos eficazes para assegurar a integridade e autenticidade dos ativos ambientais, contribuindo para a consolidação de uma economia verde mais eficiente, segura e transparente. A confiabilidade proporcionada pela blockchain fortalece a confiança de investidores, reguladores e demais agentes do setor, representando um passo significativo rumo à governança ambiental efetiva e ao cumprimento das metas de sustentabilidade em escala nacional e internacional.

Por fim, observa-se que este futuro cenário espelha um novo modelo de desenvolvimento sustentável, no qual a aplicação de tecnologias de ponta não é somente um diferencial competitivo, mas também uma responsabilidade moral com a preservação dos recursos naturais e a luta contra as alterações climáticas.

## REFERÊNCIAS

ABREU, Vladimir Miranda. **A CPR verde no mercado de créditos de carbono**. Revista OAB – Produzir, 2022. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/agroanalysis/article/download/86895/81711/191482>. Acesso em 15 nov. 2024.

ANDRAUS, Elias Neto. **CPR verde: a nova ferramenta do agronegócio à luz do mercado de créditos de carbono**. Universidade Federal de Uberlândia, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/36998/1/NovaFerramentaAgroneg%C3%B3cio.pdf>. Acesso em 15 nov. 2024.

ATTIE, Marcela Araújo. **Redução das emissões de CO2: a utilização do Blockchain no mercado de créditos de carbono**. São Paulo, 2022. 21 f. Disponível em: <https://repositorio-api.insper.edu.br/server/api/core/bitstreams/6670970d-fac0-4904-8038-8c382ab33be1/content>. Acesso em: 14 nov. 2024.

BRASIL. **Decreto nº 10.828, de 1º de outubro de 2021**. Regulamenta a emissão de Cédula de Produto Rural, relacionada às atividades de conservação e recuperação de florestas nativas e de seus biomas. Seção 1, Brasília, DF, 4 out. 2021. Disponível em: <https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=10828&ano=2021&ato=5a0kXW65UMZpWTa63>. Acesso em: 15 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018**. Dispõe sobre a proteção de dados pessoais e altera a Lei nº 12.965, de 23 de abril de 2014 (Lei Geral de Proteção de Dados – LGPD). Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/113709.htm). Acesso em: 15 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.119, de 13 de janeiro de 2021.** Institui a Política Nacional de Pagamento por Serviços Ambientais e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 14 jan. 2021. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/L14119.htm). Acesso em: 15 nov. 2024.

CLEMENTE, A. C. S. O.; ALMEIDA, V. M. **O mercado brasileiro de redução de emissões e crédito de carbono: desafios e oportunidades.** 20º Congresso Nacional de Meio Ambiente, 2023. Disponível em: <https://meioambientepocos.com.br/Anais2023/93-O%20MERCADO%20BRASILEIRO%20DE%20REDU%C3%87%C3%83O%20DE%20EMISS%C3%95ES%20E%20CR%C3%89DITO%20DE%20CARBONO%20DESAFIOS%20E%20OPORTUNIDADES.pdf>. Acesso em: 14 nov. 2024.

CRUZ, D. K. A. et al. **Os objetivos de desenvolvimento sustentável e as fontes de dados para o monitoramento das metas no brasil.** Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 31, n. spe1, p. e20211047, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ress/a/X6fCx5KZxNwsx69xttRBpPy/#>. Acesso em 15 nov. 2024.

COSTA, Stella Maryane de Oliveira. **Os principais impactos da tecnologia de Blockchain como ferramenta para melhorar a governança de dados e a integridade das informações na administração pública.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, 2023. 51 f. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/22279/1/SMOCosta.pdf>. Acesso em 15 nov. 2024.

FARIAS, D. O.; COUTINHO, E. T.; MONTEIRO, M.; LOUREIRO, T. C. J. Tecnologia Blockchain e auditoria. Revista Inovação, n. 150, 2022. Disponível em: <https://revista.tcu.gov.br/ojs/index.php/RTCU/article/view/1921>. Acesso em 15 nov. 2024.

FINCK, Michèle. ***Blockchain and the General Data Protection Regulation: Can distributed ledgers be squared with European data protection law?*** 120 f. Relatório – Parlamento Europeu, Bruxelas, 2019, p. 29. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS\\_STU\(2019\)6344\\_45\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/634445/EPRS_STU(2019)6344_45_EN.pdf). Acesso em 15 nov. 2024.

GOMES, Vinícius José Ferro. **Blockchain: um panorama científico e tecnológico.**

Dissertação de mestrado apresentada ao Ponto Focal da Universidade Federal de Alagoas.

2019. 64 f. Disponível em:

<https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/riufal/6701/1/Blockchain%3A%20um%20panorama%20cient%3ADfico%20e%20tecnol%C3%B3gico.pdf>. Acesso em 15 nov. 2024.

HELLVIG, E. L.; FLORES-SAHAGU, T. H. S. **Desenvolvimento Sustentável para**

**empresas brasileiras: a nova proposta da Economia Hipocarbônica como estratégia de obtenção de lucros através dos créditos de carbono.** *Brazilian Journal of Development*, v.

6, n. 5, p. 25456-25472, 2020. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/9713>. Acesso em 15 nov. 2024.

KO, T.; LEE, J.; RYU, D. ***Blockchain technology and manufacturing***

***industry: Real-time transparency and cost savings.*** *Sustainability*, v. 10, nº 11, pp. 01–20, 2018. Disponível em:

[https://www.researchgate.net/publication/329136595\\_Blockchain\\_Technology\\_and\\_Manufacturing\\_Industry\\_Real-Time\\_Transparency\\_and\\_Cost\\_Savings](https://www.researchgate.net/publication/329136595_Blockchain_Technology_and_Manufacturing_Industry_Real-Time_Transparency_and_Cost_Savings). Acesso em 15 nov. 2024.

KREY, Vinicius Gabriel. **Impactos das legislações de proteção de dados pessoais a**

**tecnologia Blockchain.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2021. 70 f. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/239816>. Acesso em 15 nov. 2024.

PANTOJA, Caroline da Silva. **Títulos verdes no Brasil: uma análise SWOT.** R. BNDES, Rio de Janeiro, v. 29, n. 58, p. 557-585, dez. 2022. Disponível em:

[https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/23108/1/PRArt\\_RB%2058\\_Titulos%20verdes%20no%20Brasil.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/23108/1/PRArt_RB%2058_Titulos%20verdes%20no%20Brasil.pdf). Acesso em 15 nov. 2024.

PESSOA, J. P. S.; TEIXEIRA, T. B.; SIQUEIRA, M. D. P. **As possibilidades e desafios da tokenização de créditos de carbono.** Anais do 6º Congresso Internacional de Direito e

Contemporaneidade: mídias e direitos da sociedade em rede, 2022. Disponível em:

<https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/563/2022/11/1.8.pdf>. Acesso em 15 nov. 2024.

SANTOS, Daiane Rodrigues dos. **A tecnologia Blockchain como via de facilitação das exportações.** Revista Engenharias: desafios e soluções nas múltiplas fronteiras do conhecimento, capítulo 7, 2024. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/post/a-tecnologia-blockchain-como-via-de-facilitacao-das-exportacoes>. Acesso em 15 nov. 2024.

SILVA, H. A. da; VIEIRA, I. K. da C. **O crédito de carbono e o novo colonialismo na América latina: paradigmas da lógica capitalista e do desenvolvimento sustentável.** *Open Journal Systems – OJS*, v. 6, n. 1, 2024. Disponível em: <https://meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/451>. Acesso em: 14 nov. 2024.

SOUSA, A. S. DE; OLIVEIRA, G. S. DE; ALVES, L. H. **A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos.** Cadernos da Fucamp, v.20, n.43, p.64-83, 2021. Disponível em: <https://revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2336>. Acesso em: 14 nov. 2024.

SOUZA, André Ricardo Passos de. **CPR Verde na prática.** Revista Sustentabilidade Agroanalysis, abr, 2022. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/agroanalysis/article/download/87780/82579/192434>. Acesso em: 14 nov. 2024.

TESTA, K.; MERIDA, C. **A cédula de crédito rural verde como ferramenta para mitigação das mudanças climáticas.** Revista Foco, v. 16, n. 10, p. e2980, 2023. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/2980>. Acesso em: 14 nov. 2024.