III CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (III CIDIA)

METALAW – A WEB 3.0 E A TRANSFORMAÇÃO DO DIREITO

BRUNO FEIGELSON

JUAREZ MONTEIRO DE OLIVEIRA JÚNIOR

FERNANDA TELHA FERREIRA MAYMONE

M587
METALAW - a web 3.0 e a transformação do direito [Recurso eletrônico on-line] organização III Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (III CIDIA): Skema Business School – Belo Horizonte;

Coordenadores: Bruno Feigelson, Fernanda Telha Ferreira Maymone e Juarez Monteiro de Oliveira Júnior – Belo Horizonte: Skema Business School, 2022.

Inclui bibliografia
ISBN: 978-65-5648-511-9
Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações
Tema: A inteligência artificial e os desafios da inovação no poder judiciário.
1. Metalaw. 2. Web 3.0. 3. Tecnologia. I. III Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (1:2022 : Belo Horizonte, MG).

CDU: 34

III CONGRESSO INTERNACIONAL DE DIREITO E INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (III CIDIA)

METALAW – A WEB 3.0 E A TRANSFORMAÇÃO DO DIREITO

Apresentação

O Congresso Internacional de Direito e Inteligência Artificial (CIDIA) da SKEMA Business School Brasil, que ocorreu em formato híbrido do dia 08 ao dia 10 de junho de 2022, atingiu a maturidade em sua terceira edição. Os dezesseis livros científicos que ora são apresentados à comunidade científica nacional e internacional, que contêm os 206 relatórios de pesquisa aprovados, são fruto das discussões realizadas nos Grupos de Trabalho do evento. São cerca de 1.200 páginas de produção científica relacionadas ao que há de mais novo e relevante em termos de discussão acadêmica sobre a relação da inteligência artificial e da tecnologia com os temas acesso à justiça, Direitos Humanos, proteção de dados, relações de trabalho, Administração Pública, meio ambiente, formas de solução de conflitos, Direito Penal e responsabilidade civil, dentre outros temas.

Neste ano, de maneira inédita, professores, grupos de pesquisa e instituições de nível superior puderam propor novos grupos de trabalho. Foram recebidas as excelentes propostas do Professor Doutor Marco Antônio Sousa Alves, da Universidade Federal de Minas Gerais (SIGA-UFMG – Algoritmos, vigilância e desinformação), dos Professores Doutores Bruno Feigelson e Fernanda Telha Ferreira Maymone, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Metalaw – A Web 3.0 e a transformação do Direito), e do Professor Doutor Valmir Cézar Pozzetti, ligado à Universidade Federal do Amazonas e Universidade do Estado do Amazonas (Biodireito e tutela da vida digna frente às novas tecnologias).

O CIDIA da SKEMA Business School Brasil é, pelo terceiro ano consecutivo, o maior congresso científico de Direito e Tecnologia do Brasil, tendo recebido trabalhos do Amazonas, Bahia, Ceará, Distrito Federal, Espírito Santo, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Pará, Pernambuco, Piauí, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe e São Paulo. Tamanho sucesso não seria possível sem os apoiadores institucionais do evento: o CONPEDI – Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Direito, o Instituto Brasileiro de Estudos de Responsabilidade Civil – IBERC e o Programa RECAJ-UFMG - Ensino, Pesquisa e Extensão em Acesso à Justiça e Solução de Conflitos da Faculdade de Direito da Universidade Federal de Minas Gerais. Destaca-se, mais uma vez, a presença maciça de pesquisadores do Estado do Amazonas, especialmente os orientandos do Professor Doutor Valmir César Pozzetti.

Grandes nomes do Direito nacional e internacional estiveram presentes nos painéis temáticos do congresso. A abertura ficou a cargo do Prof. Dr. Felipe Calderón-Valencia (Univ. Medelín - Colômbia), com a palestra intitulada “Sistemas de Inteligência Artificial no Poder Judiciário - análise da experiência brasileira e colombiana”. Os Professores Valter Moura do Carmo e Rômulo Soares Valentini promoveram o debate. Um dos maiores civilistas do país, o Prof. Dr. Nelson Rosenvald, conduziu o segundo painel, sobre questões contemporâneas de Responsabilidade Civil e tecnologia. Tivemos as instigantes contribuições dos painelistas José Luiz de Moura Faleiros Júnior, Caitlin Mulholland e Manuel Ortiz Fernández (Espanha).

Momento marcante do congresso foi a participação do Ministro do Tribunal Superior do Trabalho – TST Maurício Godinho Delgado, escritor do mais prestigiado manual de Direito do Trabalho do país. Com a mediação da Profª. Drª. Adriana Goulart de Sena Orsini e participação do Prof. Dr. José Eduardo de Resende Chaves Júnior, parceiros habituais da SKEMA Brasil, foi debatido o tema “Desafios contemporâneos do gerenciamento algorítmico do trabalho”.

Encerrando a programação nacional dos painéis, o Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara, da SKEMA Brasil, dirigiu o de encerramento sobre inovação e Poder Judiciário. No primeiro momento, o juiz Rodrigo Martins Faria e a equipe da Unidade Avançada de Inovação do Tribunal de Justiça do Estado de Minas Gerais contaram sobre o processo de transformação em curso do Judiciário Estadual mineiro. Em seguida, o Prof. Dr. Fabrício Veiga Costa fez brilhante exposição sobre o projeto denominado “Processo Coletivo Eletrônico”, que teve a liderança do Desembargador Federal do Trabalho Vicente de Paula Maciel Júnior (TRT-3ª Região) e que foi o projeto vencedor do 18º Prêmio Innovare. O evento ainda teve um Grupo de Trabalho especial, o “Digital Sovereignty, how to depend less on Big tech?”, proposto pela Profª. Isabelle Bufflier (França) e o momento “Diálogo Brasil-França” com Prof. Frédéric Marty.

Os dezesseis Grupos de Trabalho contaram com a contribuição de 46 proeminentes professores ligados a renomadas instituições de ensino superior do país, os quais indicaram os caminhos para o aperfeiçoamento dos trabalhos dos autores. Cada livro desta coletânea foi organizado, preparado e assinado pelos professores que coordenaram cada grupo, os quais eram compostos por pesquisadores que submeteram os seus resumos expandidos pelo processo denominado double blind peer review (dupla avaliação cega por pares) dentro da plataforma PublicaDireito, que é mantida pelo CONPEDI.

Desta forma, a coletânea que ora torna-se pública é de inegável valor científico. Pretende-se, com ela, contribuir com a ciência jurídica e fomentar o aprofundamento da relação entre a graduação e a pós-graduação, seguindo as diretrizes oficiais da CAPES. Promoveu-se, ainda, a formação de novos pesquisadores na seara interdisciplinar entre o Direito e os vários campos da tecnologia, notadamente o da ciência da informação, haja vista o expressivo número de graduandos que participaram efetivamente, com o devido protagonismo, das atividades.

A SKEMA Business School é entidade francesa sem fins lucrativos, com estrutura multicampi em cinco países de continentes diferentes (França, EUA, China, Brasil e África do Sul) e com três importantes acreditações internacionais (AMBA, EQUIS e AACSB), que demonstram sua vocação para pesquisa de excelência no universo da economia do conhecimento. A SKEMA acredita, mais do que nunca, que um mundo digital necessita de uma abordagem transdisciplinar.

Agradecemos a participação de todos neste grandioso evento e convidamos a comunidade científica a conhecer nossos projetos no campo do Direito e da tecnologia. Foi lançada a nossa pós-graduação lato sensu em Direito e Tecnologia, com destacados professores e profissionais da área. No segundo semestre, teremos também o nosso primeiro processo seletivo para a graduação em Direito, que recebeu conceito 5 (nota máxima) na avaliação do Ministério da Educação - MEC. Nosso grupo de pesquisa, o Normative Experimentalism and Technology Law Lab – NEXT LAW LAB, também iniciará as suas atividades em breve.

Externamos os nossos agradecimentos a todas as pesquisadoras e a todos os pesquisadores pela inestimável contribuição e desejamos a todos uma ótima e proveitosa leitura!

Belo Horizonte-MG, 20 de junho de 2022.

Profª. Drª. Geneviève Daniele Lucienne Dutrait Poulingue

Reitora – SKEMA Business School - Campus Belo Horizonte

Prof. Dr. Edgar Gastón Jacobs Flores Filho

Coordenador dos Projetos de Direito da SKEMA Business School

A VIABILIDADE DA APLICAÇÃO DE CRITÉRIOS ESG PARA O INVESTIMENTO EM CRIPTOATIVOS

THE FEASIBILITY OF APPLYING ESG CRITERIA FOR INVESTMENT IN CRYPTO ASSETS

Egmon Henrique de Oliveira Costa
Luiz Matheus Tavares Pompeu

Resumo

Este trabalho tem o objetivo de verificar a possibilidade da aplicação de critérios Ambientais, Sociais e de Governança para a escolha de criptoativos que irão compor o portfólio de carteiras de investimento comprometidas com esses valores, bem como em caso afirmativo, serão identificados os possíveis critérios a serem considerados para essa escolha. Para isso, será feito um estudo a partir de relatórios e práticas que vêm sendo adotadas no mercado de criptoativos.

Palavras-chave: Criptoativos, Esg, Meio ambiente, Social, Governança

Abstract/Resumen/Résumé

The objective of this study is to verify the possibility of applying Environmental, Social and Governance criteria to the choice of crypto assets that will compose the portfolio of investments committed to these values, and if so, to identify the possible criteria to be considered for this choice. To this end, a study will be made based on reports and practices that have been adopted in the cryptoactive market.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Crypto assets, Esg, Environmental, Social, Governance

I - INTRODUÇÃO

Diante da crescente preocupação do mercado com aspectos ambientais, sociais e de governança ("ASG" ou "ESG", na sigla em inglês – *environmental, social and governance*), bem como o crescimento e popularização dos criptoativos no ano de 2021, o presente trabalho tem o objetivo de responder duas questões: (i) seria possível a aplicação de critérios ESG para a escolha de criptoativos que irão compor o portfólio de investidores institucionais comprometidos com esses valores? (ii) Em caso afirmativo, quais seriam esses critérios?

Primeiramente, é apresentada uma breve exposição do ambiente regulatório brasileiro em torno da caracterização ESG. Na sequência, em tópicos específicos, será apresentada qual a relação de criptoativos com meio ambiente, sociedade e governança, a partir de relatórios e práticas que vêm sendo adotadas nesse mercado. Será dado um foco maior ao indicador ambiental, tendo em vista a tendência do mercado e acadêmica em torno desse parâmetro. Com base nessas informações, buscar-se-á demonstrar a viabilidade do alinhamento de criptoativos com investimentos comprometidos com causas ESG. Nesses mesmos tópicos, também serão apresentados possíveis critérios que possam contribuir para a construção de uma base para análise ESG de criptoativos que seja sólida e compatível com as práticas e desafios do mercado, bem como auxiliar no desenvolvimento de uma eventual regulação sobre o tema.

II - BREVES CONSIDERAÇÕES SOBRE A REGULAÇÃO ESG

No âmbito da Comissão de Valores Mobiliários ("CVM"), a regulação da temática ESG no mercado de capitais brasileiro ainda é escassa. Ao contrário da tendência mundial de desenvolver um ambiente regulatório ESG para o mercado de capitais, a CVM permanece inibida, não tendo incluído o tema em sua Agenda Regulatória para 2022, sendo, por conta disso, alvo de críticas (GRIZZI, 2021).

No âmbito autorregulatório, a Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais ("ANBIMA") tem contribuído para a orientações de gestores sobre a implementação de políticas de investimentos sustentáveis. Nesse sentido, a estratégia para a decisão de investimento em um ativo ESG pode se dar com base em um filtro negativo ou um filtro positivo. O filtro negativo trata da exclusão de investimentos por não atenderem a critérios ESG, seja por não refletirem os valores éticos do investidor, seja por "não cumprirem normas mínimas estabelecidas por organizações internacionais ou nacionais" (ANBIMA, 2020, p. 9). Já o filtro positivo trata da inclusão de investimentos nas carteiras de investimentos por atenderem aos critérios e normas ESG estabelecidos (ANBIMA, 2020, p. 9). Com base nesses

dois filtros, será possível indicar exemplos de criptoativos com características que cumpram (ou não) com a proposta ESG.

III - ASPECTOS AMBIENTAIS DOS CRIPTOATIVOS

III.1 *Proof-of-Work*

Uma forma de verificar os impactos de uma criptomoeda sobre o meio ambiente é pela análise do mecanismo de consenso implementado na *blockchain*. O primeiro algoritmo de validação implementado em uma *blockchain* foi o *Proof-of-Work* ("PoW" ou "prova de trabalho"), o mecanismo de consenso do Bitcoin. O PoW consiste em "um protocolo no qual uma provadora demonstra a um verificador que ela gastou um certo nível de esforço computacional em um intervalo de tempo específico" (JUELS; JAKOBSSON, 1999, p. 2, tradução nossa).

Em 2008, Satoshi Nakamoto publicou o *whitepaper* do Bitcoin, no qual se propôs a aplicação do PoW como o algoritmo para validar as transações realizadas na *blockchain* (NAKAMOTO, 2008, p. 8). Atualmente, o funcionamento do Bitcoin pode ser descrito nas seguintes etapas: (i) para validar um bloco, os nós validadores da rede gastam tempo e poder computacional para resolver um complexo problema matemático; (ii) após a resolução do problema por um dos nós, a resposta é verificada pelos demais nós da rede, de forma mais rápida e fácil do que a etapa anterior; (iii) se a maioria dos nós verificar que a resposta está correta, o bloco é inserido na *blockchain*. Esse processo é denominado "mineração" e os nós responsáveis pela validação são os "mineradores". Sempre que um novo bloco é validado, o minerador que concluiu a tarefa recebe as taxas relativas a cada transação validada mais novos BTCs gerados pela *blockchain* (DANTAS; CARVALHO; COSTA, 2020, p. 61).

III.2 Impactos ambientais do PoW

Dependendo da matriz energética utilizada pelos mineradores, a quantidade de gases estufa liberados irá variar, como o gás carbônico (CO2). *Blockchains* que dependem predominantemente da energia provida por combustíveis fósseis emitem mais gases estufa do que *blockchains* dependentes de fontes renováveis, o que leva a uma contribuição maior para mudanças climáticas (GALLERSDÖFER; KLAASEN; STOLL, 2020, p. 1844). A partir da matriz energética, alguns estudos buscaram determinar a pegada de carbono de criptoativos, que mensura a quantidade de CO2 liberado na atmosfera.

III.3 Mitigação dos riscos ambientais

O surgimento de estudos avaliando o gasto energético e as emissões de CO2 por criptoativos revelam preocupações quanto aos impactos ambientais das *blockchains*. Sem dúvidas, o desenvolvimento de outras análises sobre o tema é essencial para quantificar seguramente os impactos ambientais de *blockchains* com o protocolo PoW. Contudo, o comportamento dos investidores do mercado de criptoativos tem se antecipado a essas novas análises. A visão amplamente divulgada – e aceita por este trabalho – é que o mecanismo de consenso PoW tende a ser prejudicial ao meio ambiente quando comparado a outros protocolos. Logo, a adoção desse algoritmo indicaria que determinado criptoativo estaria mais próximo do filtro negativo do que positivo de investimento ESG.

Essa percepção está presente no mercado, mas a consideração dos riscos ambientais em criptoativos não tem se restringido somente a identificar o PoW como um problema. Empresas e comunidades de desenvolvedores de *blockchains* têm buscado alternativas capazes de mitigar os riscos atrelados a esse protocolo. Um exemplo é a já mencionada política da Tesla de não mais aceitar BTCs em suas transações, justamente pelos danos do criptoativo ao meio ambiente.

No entanto, algumas dessas alternativas consistem em viabilizar o investimento sustentável em criptoativos, seja por meio da adoção de mudanças no protocolo da *blockchain*, seja a partir de práticas que compensem as emissões de carbono. Tais mudanças tendem a aproximar os criptoativos ao filtro positivo de investimento ESG. Uma delas é a adoção de protocolos distintos do PoW, como o *Proof-of-Stake* ("PoS" ou "prova de participação").

A principal diferença no PoS é a aplicação do processo de *staking*, ao invés da mineração. No *staking*, os participantes deixam uma quantidade de criptoativos em uma espécie de "poupança" (*stake*) por certo tempo. Durante esse período, os criptoativos no *stake* permanecem bloqueados, impedindo que o participante realize transações com eles. Quanto maior o *stake*, maiores as chances do participante ser escolhido para validar um bloco com o seu *stake*. Se isso ocorrer, ele será remunerado com as taxas relativas às transações validadas. Quando o período de *staking* chegar ao fim, os criptoativos investidos serão liberados (SHEIKH; AZMATHULLAH; RIZWAN, 2018, p. 788-789).

Portanto, diferentemente do PoW, os nós do protocolo PoS utilizam os próprios criptoativos para validar as operações. Algumas vantagens desse processo é que há economia no investimento financeiro em poder computacional e energia elétrica e, consequentemente, uma redução dos riscos ambientais. Essa diminuição foi quantificada em alguns estudos.

Percebe-se que, de acordo com estudos e com a percepção de participantes do mercado, o protocolo PoS é avaliado como um algoritmo compatível com um meio ambiente sustentável, sendo mais adequado de ser adotado por novas *blockchains* ou de substituir o protocolo PoW

de *blockchains* já existentes. O PoS traz uma redução dos principais riscos ambientais relacionados a criptoativos, demonstrando que a sua implementação serve como um critério ambiental relevante para qualificar o investimento em criptoativos no filtro positivo ESG.

A mudança do mecanismo de consenso tem sido considerada a principal medida para reduzir o consumo de energia elétrica e as emissões de carbono. No entanto, existem outras práticas no mercado de criptoativos que se voltam à proteção do meio ambiente, apesar de não serem tão eficazes quanto a adoção do PoS, como a mudança da matriz energética dos nós responsáveis pela validação dos blocos.

Como visto anteriormente, a relação entre *blockchains* e as emissões de carbono se deve ao uso de combustíveis fósseis como fonte energética para manter o funcionamento da rede. No caso do Bitcoin, há controvérsias sobre a composição de energias renováveis em sua matriz energética, mas, de qualquer forma, *pools* de mineração estão passando a considerar o meio ambiente no desenvolvimento iniciativas de alteração de suas matrizes energéticas, como é o caso do memorando de entendimentos assinado entre a Argo – companhia de mineração de criptoativos – e a DMG Blockchain Solutions – companhia de tecnologia *blockchain* (ARGO..., 2021).

Essa alteração também é visível em *stake pools*, como é o caso da Climate Neutral Cardano, organização de *pools* que apenas utilizam energia renovável no processo de *staking*. No entanto, o uso de fontes renováveis para *blockchains* PoS é considerado como uma forma de reduzir ainda mais as suas emissões de carbono, enquanto que a sua aplicação em *blockchains* PoW é uma medida para remediar os impactos ambientais negativos. Além disso, para que a alteração na matriz energética do criptoativo seja um filtro positivo, não se pode considerar o uso de fontes renováveis de uma *pool* isoladamente. Deve-se levar em conta a proporção das energias renováveis em relação à matriz energética total da *blockchain* e se há, de fato, baixas emissões de carbono decorrentes da mudança da matriz.

IV - ASPECTOS SOCIAIS DOS CRIPTOATIVOS

Os exemplos tradicionais de responsabilidade social não possuem uma aplicação imediata no âmbito dos criptoativos. A princípio, iniciativas que impactem “relações de trabalho” e “comunidades locais” aparentam estar mais relacionadas a empresas. Afinal, a principal finalidade associada a criptoativos e *blockchains* é trazer inovações aos meios de pagamento e à verificação de transações. Entretanto, ao se pensar em responsabilidade social como a geração de externalidades positivas para a sociedade, a aplicação de critérios sociais aos criptoativos se mostra viável.

No que diz respeito à utilização do filtro negativo para escolha de investimentos em criptoativos com base em critérios de responsabilidade social, deverá haver a exclusão daqueles que, de uma maneira geral, causem externalidades negativas para a sociedade. Porém, é difícil identificar quais criptoativos causam esses efeitos. Nesse caso, seria mais adequada a expansão do conceito para uma "responsabilidade socioambiental", tendo em vista que, junto às consequências ambientais da mineração de criptoativos, decorre também uma série de consequências sociais para as comunidades locais em que as mineradoras estão instaladas, como o desperdício de água para o arrefecimento das máquinas e o descarte inapropriado de lixo eletrônico (CARIOU, 2021).

Observa-se, portanto, a possibilidade de se utilizar critérios de responsabilidade social para a decisão de investimento em criptoativos. No entanto, no momento atual, não existe um grande número de iniciativas voltadas ao impacto social, de forma que há uma limitação de se escolher investimentos com base nesse parâmetro. Quanto ao filtro negativo, a menos que se considere impactos socioambientais, há uma dificuldade em se determinar quais investimentos poderiam ser evitados.

V - ASPECTOS DE GOVERNANÇA DOS CRIPTOATIVOS

Quando se fala em governança, normalmente se remete a governança corporativa, que é o sistema pelo qual empresas e organizações são "dirigidas, monitoradas e incentivadas, envolvendo os relacionamentos entre sócios, conselho de administração, diretoria, órgãos de fiscalização e controle e demais partes interessadas" (INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA, 2015, p. 20). Assim como ocorre no caso da responsabilidade social, a governança corporativa apresenta um conceito muito restrito ao ambiente administrativo empresarial. Esses temas acabam tendo pouca aplicabilidade no contexto dos criptoativos que não detêm uma estrutura administrativa coordenando seu desenvolvimento. Tal fato, contudo, não impede que critérios de governança sejam levados em conta para o investimento nesses ativos.

Em primeiro lugar, ainda que não sejam companhias, com órgão sociais deliberativos e políticas internas, há criptoativos que podem ser classificados como valores mobiliários, na forma do art. 2°, IX, da lei 6.385/76, que traz a figura do contrato de investimento coletivo. Como há, nessa hipótese, uma instituição por trás da emissão dos criptoativos qualificados como valores mobiliários, a análise dos critérios de governança corporativa centrar-se-á, então, no participante ativo que os emitiu. Assim, os mesmos indicadores de governança corporativa comumente utilizados para a decisão de investimento em ações de uma companhia, por

exemplo, também serão aplicados para a decisão de investimento em criptoativos emitidos por uma companhia.

Em segundo lugar, mesmo para criptoativos não classificados como valores mobiliários, as instituições emissoras podem ter práticas de governança que impactam a confiança do investidor e o valor de mercado do criptoativo, de forma negativa ou positiva. Assim, ainda que muitas das métricas de governança estejam relacionadas aos padrões de administração de companhias, é possível utilizar os padrões gerais de confiança, transparência e responsabilidade para se estabelecer razões de inclusão ou exclusão do investimento em determinados criptoativos.

VI - CONCLUSÃO

Diante do crescimento do interesse do mercado por criptoativos e investimentos ESG, buscou-se responder duas questões que relacionam essas temáticas: (i) se há viabilidade em aplicar uma análise ESG aos investimentos em criptoativos; e (ii) caso seja, quais seriam os possíveis critérios a se adotar para essa análise.

Com base nas práticas e desafios do mercado de criptoativos e de estudos recentes, este trabalho concluiu que há essa viabilidade em relação aos indicadores ambiental, social e de governança. Os possíveis critérios para a análise ESG dizem respeito ao tipo de mecanismo de consenso adotado, a matriz energética predominante da *blockchain*, a existência de projetos sociais atrelados ao criptoativo e a transparência e prestação de contas por parte da instituição emissora. Assim, espera-se que os critérios sugeridos possam contribuir para a construção de uma análise ESG fundada em uma base objetiva e próxima do mercado, além de auxiliar no desenvolvimento de eventual regulação sobre essa temática.

REFERÊNCIAS

ARGO BLOCKCHAIN PLC. Argo launches the first clean energy mining pool. **Shares Magazine**, 26 de março de 2021. Disponível em: <https://www.sharesmagazine.co.uk/news/market/LSE20210326070004_3924003/argo-launches-the-first-clean-energy-mining-pool>. Acesso em: 07 de abril de 2022.

ANBIMA. Guia ASG: Incorporação dos aspectos ASG nas análises de investimentos. Janeiro de 2020. Disponível em: <https://www.anbima.com.br/data/files/1A/50/EE/31/BFDEF610CA9C4DF69B2BA2A8/ANBIMA-Guia-ASG-2019.pdf>. Acesso em: 04 de abril de 2022.

CARIOU, Lili. Cryptocurrency Mining Impacts the World's Poorest the Most. **Impakter**, 22 de novembro de 2021. Disponível em: <https://impakter.com/cryptocurrency-mining-impacts-the-worlds-poorest-the-most/#:~:text=This%20Bitcoin%20mining%20business%20inevitably,disposed%20of%20in%20developing%20countries> Acesso em 08 de abril de 2022.

DANTAS, Robinson Gamba; CARVALHO, Marcos; COSTA, Isac. 'Você tem alguns minutos para ouvir a palavra do blockchain?'. In: COSTA, Isac Silveira da; PRADO, Viviane Muller; GRUPENMACHER, Giovana Treiger. **Cryptolaw: Inovação, Direito e Desenvolvimento**. São Paulo: Almedina, 2020.

GALLERSDÖFER, Ulrich; KLAASEN, Lena; STOLL, Christian. Energy Consumption of Cryptocurrencies Beyond Bitcoin. **JOUL**, V. 4, p. 1844. Disponível em: <https://www.cell.com/joule/pdfExtended/S2542-4351(20)30331-7>. Acesso em: 07 de abril de 2022.

GRIZZI, Ana Luci. CVM vai na contramão do mundo e fica para trás em regulação ESG. **Capital Reset**, 15 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://www.capitalreset.com/cvm-vai-na-contramao-do-mundo-e-fica-para-tras-em-regulacao-esg/>. Acesso em 08 de abril de 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANÇA CORPORATIVA. Código das melhores práticas de governança corporativa. 5.ed., Instituto Brasileiro de Governança Corporativa. - São Paulo: IBGC, 2015.

JUELS, Ari; JAKOBSSON, Markus. ***Proofs of Work and Bread Pudding Protocols.*** 1999. Disponível em: <http://www.arijuels.com/wp-content/uploads/2013/09/JJ99.pdf>. Acesso em: 07 de abril de 2022.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System**. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 07 de abril de 2022.

SHEIKH, Husneara; AZMATHULLAH, Rahima Meer; RIZWAN, Faiza. Proof-of-Work Vs Proof-of-Stake: A Comparative Analysis and an Approach to Blockchain Consensus Mechanism. **IJRASET**. V. 6, Issue XII, dezembro de 2018.