

FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO PAULO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

ALEXANDRE GOMES MORAES FILHO

Impactos Socioeconômicos da Criptomoeda na Sociedade

**SÃO PAULO
2022**

ALEXANDRE GOMES MORAES FILHO

Impactos Socioeconômicos da Criptomoeda na Sociedade

Monografia apresentada à Faculdade de
Tecnologia de São Paulo como parte dos
requisitos para conclusão do curso de
graduação Analista de Desenvolvimento e
Sistemas

Orientador: Prof. Tiago Filho Francisco da
Costa

SÃO PAULO
2022

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta monografia, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Moraes, Alexandre

Impactos Socioeconômicos da Criptomoeda na Sociedade / Alexandre Gomes Mores Filho. – São Paulo, 2022.

Monografia (graduação/especialização) --
Faculdade de Tecnologia de São Paulo, 2022.

Orientador: Prof. Tiago Filho Francisco da Costa

RESUMO

O presente trabalho de conclusão de curso o tem como problema de pesquisa o seguinte questionamento: primeiro, a criptomoeda é capaz de implementada como moeda corrente? Quais os impactos ambientais, sociais e econômicos? Objetiva-se demonstrar pelo método analítico e pela técnica de revisão bibliográfica sobre os assuntos citados. No mais, demonstra-se pelo método teórico-crítico. Demonstrou-se ser um assunto muito rico, mas também, complexo, pois, ainda tem muita coisa em desenvolvimento e pouca informação, realmente algo ainda muito embrionária. Para tanto, o primeiro capítulo é responsável pela abordagem explicativa do que moeda, o que é uma criptomoeda, BlockChain, mineração. O segundo capítulo é responsável pela demonstração analítica dos impactos pelo uso excessivo de energia elétrica para criação de um bem imaterial, o questionamento das impossibilidades da criptomoeda como uso de moeda corrente na economia e suas consequências sociais e econômicas. Por fim, a conclusão que mineração de criptomoedas pode afetar, os objetivos de Desenvolvimento Sustentável e a sua impossibilidade de ser moeda corrente, que era o objetivo inicial das criptomoedas, de retirar o controle da moeda estatal e privada das mãos dos bancos e Bancos Centrais.

Palavras-chave: Criptomoeda. Bitcoin. Economia. Meio Ambiente. Sociologia. Desigualdade Social.

ABSTRACT

Socioeconomic Impacts of Cryptocurrency on Society

The present course conclusion work has the following question as a research problem: first, is cryptocurrency capable of being implemented as a currency? What are the environmental, social and economic impacts? The objective is to demonstrate by the analytical method and the technique of bibliographic review on the mentioned subjects. Furthermore, it is demonstrated by the theoretical-critical method. It proved to be a very rich subject, but also complex, because there is still a lot in development and little information, really something still very embryonic. To do so, the first chapter is responsible for the explanatory approach of what currency, what is a cryptocurrency, BlockChain, mining. The second chapter is responsible for the analytical demonstration of the impacts of excessive use of electricity to create an intangible good, the questioning of the impossibilities of cryptocurrency as a use of currency in the economy and its social and economic consequences. Finally, the conclusion that cryptocurrency mining can affect the Sustainable Development goals and its impossibility of being currency, which was the initial objective of cryptocurrencies, to take control of state and private currency from the hands of banks and Central Banks.

Keywords: Cryptocurrency. Bitcoin. Economy. Environment. Sociologia. Social inequality.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	8
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	10
2.1	MOEDA E ATIVOS FINANCEIROS	11
2.2	CRIPTOMOEDAS	13
2.3	BLOCKCHAIN.....	14
2.4	MINERAÇÃO	17
2.5	ENERGIAS SUSTENTÁVEIS	18
2.6	CONTEXTO POLÍTICO	19
3	DESENVOLVIMENTO	20
	EL SALVADOR, PRIMEIRO PAIS A ADOTAR BITCOIN COMO	
3.1	MOEDA LEGAL	21
3.2	CONTEXTO ECONOMICO SOCIAL.....	23
3.3	IMPACTOS AMBIENTAIS.....	26
4	CONCLUSÕES.....	31
5	REFERÊNCIAS	35

1 Introdução

1 INTRODUÇÃO

As crises oferecem oportunidades ímpares para mudanças das sociedades, pois expressariam a realidade material no dia a dia das pessoas, e que, por isso, emerge de maneira mais direta e nítida para visualizar. Em 2008, a Bitcoin, primeira criptomoeda, foi criada, com o objetivo de ser descentralizada e de retirar o controle da moeda estatal e privada dos bancos e Bancos Centrais, integrando um sistema econômico alternativo (peer-to-peer electronic cash system), e responsável pelo ressurgimento do sistema bancário livre, por permitir transações financeiras sem intermediários, mas verificadas por todos usuários da rede. Na sua concepção original, o Bitcoin conseguiria fazer frente à moeda emitida pelos Estados, servindo como unidade de conta, meio de troca e reserva de valor. Mas, será possível? As características de instrumentos monetários em uma economia capitalista contemporânea permitiriam que a moeda estatal seja substituída por criptomoedas como o Bitcoin, embora haja um potencial significativo para o uso dessas tecnologias, como e qual seria a melhor forma para se implantar essa tecnologia? Atualmente com países já definindo bases para implantação, para regularização e até criando sua própria moeda, talvez não com o intuito original, mas se utilizando dessa tecnologia, com isso existe a possibilidade de que com a criptomoeda sendo moeda corrente oficial da maioria dos países no mundo, a mineração aumente de maneira exponencial, que pode causar grandes impactos no meio ambiente contribuindo diretamente para o aquecimento global, outra hipótese preocupante é que as criptomoeda não sendo regulada de maneira correta poderá causar ainda mais concentração de renda, desigualdade social. No contexto atual alguns países já estão planejando as bases para tornar a criptomoeda oficial ou até a implantou, como El Salvador e a República Centro-africana. Muitos especialistas dizem que a Criptomoeda é uma tecnologia que poderá causar uma revolução na economia mundial, esse fenômeno tecnológico que está rompendo paradigmas econômicos e sociais, pode ser muito bom com suas possibilidades ou muito ruim com seus efeitos econômicos, sociais e ambientais. Por isso se mostra tão importante chamar atenção para esse assunto o quanto antes. É preciso ter em mente que não se trata apenas de uma questão econômica, se trata de vários campos, como o direito, ciência da computação, economia e ciências sociais, o qual vai atingir a vida de todos, de maneira direta ou indireta. A criptomoeda é uma realidade e a tendência é sua importância aumentar cada vez mais, os impactos no futuro para a sociedade será

muito grande, como por exemplo, a energia consumida nessas operações de mineração hoje supera a de um país de médio porte, depende do consumo excessivo de energia. E, pior, energia vinda de combustíveis fósseis. Os supercomputadores utilizados na mineração de criptomoedas têm um gasto enorme de energia. A poluição ambiental ocorre na geração energética para consumo dessas redes blockchain, em especial com a queima de combustíveis fósseis: petróleo, carvão e gás natural. Os combustíveis fósseis, que são grandes emissores de Gases de Efeito Estufa (GEE), predominam na matriz energética global, também riscos de uma nova econômica

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MOEDA E ATIVOS FINANCEIROS

Para melhor compreensão do que é a moeda com a concepção das criptomoedas, teremos como referência o artigo do professor André Roncaglia, o qual diz que a moeda serve tanto para efetuar transações de compra e venda à vista, como para preservar o valor financeiro recebimento e o valor do gasto, além de nos oferecer o “idioma” para interpretar o valor dos bens e serviços oferecidos pela economia. Por isso, ao mesmo tempo em que a moeda é linguagem da economia, ela também é a forma de sistema de pagamentos e de reserva de valor. Ela é simultaneamente abstrata e concreta, pois precisa da aceitação coletiva tanto tácita (não explicitada em contrato individual) quanto imposta pelo governo ou criada pelos bancos (via crédito), resulta sua face material, na forma de papel-moeda e moedas metálicas. Por isso, ela é instrumento à circulação da renda e pode ser também o objetivo final das pessoas. A moeda é meio e também é fim. Após atendermos às nossas decisões de consumo, enfrentamos a decisão de aplicar nossa poupança em títulos financeiros ou investimentos reais – que geram rendimentos ao longo do tempo, i.e. uma taxa de juros (Tesouro Direto) ou de lucro (abrir uma empresa). Componentes do valor de um ativo: A teoria de carteiras de ativos lida com o que as famílias devem fazer com o seu dinheiro em situação de radical incerteza, isto é, de desconhecimento quanto aos eventos futuros da economia. Se, por exemplo, a opção for tentar ganhar com a troca por moedas estrangeiras ou alternativas, o valor de pode ser relevante. Se, por exemplo, o Real se valorizar perante o Dólar, o valor de moeda Real é positivo quando medido em termos de dólares (a moeda pela qual se deseja eventualmente trocar os seus reais). Finalmente, o traço mais distintivo da moeda perante os outros ativos financeiros é, certamente, o prêmio de liquidez, que é o mais alto dentre todos os ativos. A liquidez imediata é a definição própria de moeda. Se um automóvel se tornar o ativo mais líquido da economia, ele se torna a moeda da economia. Assim, perante a incerteza que recai sobre todos os ativos financeiros da economia, a moeda oferece ao menos o poder de compra imediato. Por isso, ela é o refúgio dos temerosos quanto a um futuro catastrófico. Como diria Keynes, é a moeda que acalma a nossa ansiedade perante o incerto. Dito isso, vem a pergunta: o que faz um ativo virar uma moeda? É aqui que as coisas ficam bem complicadas. A liquidez pode ser gerada espontaneamente pela interação de agentes no espaço econômico (por exemplo, o sal que vira moeda em algumas sociedades aborígenes ou indígenas) ou pode ser

imposta por um poder estatal, como é o caso da maioria das moedas hoje. O segundo ponto deriva do primeiro: a volatilidade das criptomoedas é muito elevada e tende a assustar as pessoas crentes na valorização rápida do ativo financeiro. Períodos de maior volatilidade tendem a “expulsar” investidores conservadores do mercado. O problema é que para sair do mercado, alguém deve fazer o lado oposto da transação. Se o mercado não contar com participantes de comportamento arriscado, ninguém adquirirá a moeda digital daquele que quer sair, e reduz a liquidez do ativo. Afinal, sempre pode-se esperar cair mais antes de comprar um ativo. O resultado pode ser um ciclo de liquidez que alterne expansão (mais investidores, maior liquidez) e contração (mercado menor com aceitação coletiva mais restrita). Isso torna a operação de criptomoedas mais custosa em termos de conhecimento e de informação. Note que a moeda estatal tradicional oferece a vantagem de baixa volatilidade (se a inflação for mantida baixa) e elevada liquidez nos territórios nacionais. No entanto, em geral, os governos imprimem em suas constituições a “obrigatoriedade” de se utilizar a moeda emitida por eles, o que induz as pessoas a adotarem a moeda, basicamente para conseguir pagar os impostos do emissor da moeda. Esta é uma barreira quase intransponível à entrada de moedas concorrentes. Prova disso é que as moedas digitais vêm prosperando mais amplamente em países dominados por guerras civis ou em crise humanitária, como é o caso da Venezuela. Por isso, ainda que se possa crer nas criptomoedas como uma alternativa revolucionária à moeda estatal, é esta última ainda que determina o comportamento das moedas novas. Num cenário de estagnação no mundo desenvolvido, com taxas de juros negativas e escassez de oportunidades de rendimento, as bolhas de ativo ganham forte impulso. Os mais crentes nas criptomoedas defendem que sua valorização acelerada é fruto de seu sucesso como alternativa à mão forte do Estado na circulação da moeda. O teste das moedas digitais só futuro não determinará.

2.2 CRIPTOMOEDAS

As criptomoedas estão em evidencia por utilizar as criptografias em controle das maiores transações mundiais, para a criação de novas moedas digitais. Assim, as criptomoedas usam a criptografia embutida em alguns algoritmos proporcionando a formação de novas moedas. O sistema utilizado é basicamente composto por duas chaves, uma pública e outra privada, na qual a privada é apenas do dono e se essa chave for roubada ou perdida não poderá ser resgatado um dos prejuízos da moeda. Pois, não existe um órgão regulador e conseqüentemente com quem reclame a respeito de fraudes e roubos. Já o ponto positivo é total anonimato do usuário. Uma das mais conhecidas é a criptomoeda bitcoin que foi desenvolvida em 2008 por um programador chamado Satoshi Nakamoto, o modelo original foi o meio termo de criptografia e bancos de dados espalhados e distribuídos por pontos de redes P2P registrando as transações e utilizando funções básicas de segurança, para se certificar que as bitcoins só serão gastas pelo próprio dono eliminando gastos duplicados. Bitcoin tem seu funcionamento com a rede de pagamentos peer-to-peer e a moeda virtual, onde opera basicamente como dinheiro online, não dependendo se quer de alguma autoridade central, um dos principais atrativos da bitcoin fazendo do mesmo um dos pioneiros sistemas de pagamento global completamente descentralizado. Portanto, a criptomoeda bitcoin utiliza o sistema de criptografia de chave privada e pública para registrar as efetuações de transações realizadas pelo usuário, desta forma as transações que ocorreram ficam registradas em um banco de dados da rede da criptomoeda denominado de blockchain.

2.3 BLOCKCHAIN.

o sistema blockchain, onde teoricamente as transações poderiam ser feitas, de maneira segura, rápida e sem a necessidade de um terceiro para validar tal transação. Para bem compreender a blockchain é preciso antes apresentar alguns conceitos básicos. Primeiro é preciso ter noção do que é criptografia. Em uma curta definição criptografia é um método matemático utilizado para dar privacidade em uma determinada informação. Em segundo lugar, é preciso entender o conceito de “livro contábil da blockchain”, que nada mais é do que é um banco de dados de contabilidade pública que registra as transações da criptomoeda Bitcoin. Em cada bloco da blockchain existe um histórico de todas as transações anteriores. Blocos são um agrupamento de transações, marcadas com um registro de tempo e uma impressão digital do bloco anterior. O cabeçalho do bloco é codificado para produzir uma prova de trabalho, validando assim as transações. Blocos válidos são adicionados à Blockchain através do consenso da rede. Em terceiro, a tecnologia blockchain permite que esses dados sejam distribuídos, atualizados e verificados constantemente por todos os participantes, de maneira descentralizada e transparente. Dessa maneira, não é necessário mais a confiança em um terceiro para que os dados de contabilidade estejam corretos e não sejam fraudados. Tal possibilidade se dá por causa da arquitetura de rede chamada de P2P, ou “peer to peer” (“ponto a ponto”). Redes “ponto a ponto” são redes virtuais que funcionam na Internet com o objetivo de compartilhar recursos entre os participantes, sendo que por princípio não há diferenciação entre os participantes. Em uma rede de computadores existem duas espécies de atuação, uma é ser “servidor”, responsável pelo envio de informação, outra é ser o “cliente”, aquele que recebe as informações transmitidas. Para melhor entender os conceitos: A World Wide Web (Web) sempre teve como proposta principal promover a liberdade, que deve se traduzir no acesso irrestrito a todos os recursos da rede, de qualquer lugar e a qualquer hora. Apesar disso, a Web ainda está presa ao modelo cliente-servidor no qual servidores centralizados executam tarefas para clientes distribuídos, como PCs, laptops e telefones celulares. Ou seja, a maior parte das máquinas participam da Web apenas como coadjuvantes acessando recursos providos pela minoria. A tecnologia peer-to-peer (P2P) surge para mudar o paradigma existente, à medida que não depende de uma organização central ou hierárquica, além de dispor aos seus integrantes as mesmas capacidades. Uma

parte de um dado que requer um esforço computacional considerável para ser encontrada. No Bitcoin, mineradores devem encontrar uma solução numérica para o algoritmo SHA-256 que esteja em conformidade com a meta da rede, a meta de dificuldade. Através dessa tecnologia qualquer dispositivo pode acessar diretamente os recursos de outro, sem nenhum controle centralizado. A inexistência de um servidor central significa que é possível cooperar para a formação de uma rede P2P sem qualquer investimento adicional em hardware de alto desempenho para coordená-la. Outra vantagem é a possibilidade de agregar e utilizar a capacidade de processamento e armazenamento que fica subutilizada em máquinas ociosas. Além disso, a natureza descentralizada e distribuída dos sistemas P2P torna-os inerentemente robustos a certos tipos de falhas muito comuns em sistemas centralizados. Finalmente, o modelo P2P apresenta o benefício da escalabilidade, para tratar de crescimentos incontroláveis no número de usuários e equipamentos conectados, capacidade de rede, aplicações e capacidade de processamento. A tecnologia P2P estimula as pessoas no momento que elas percebem que podem participar e fazer a diferença. Em quarto, o conceito de consenso na blockchain, pode ser compreendido como a verificação que os blocos da blockchain realizam em um “bloco candidato” que pretende ingressar na corrente. Como todo o histórico de transações consta em cada elo da cadeia, é requisito de ingresso que um determinado número de blocos verifique a veracidade do “bloco candidato” que pretende entrar na blockchain, a cada verificação por um bloco antigo, o grau de confiabilidade aumenta. Em quinto, o conceito de mineração pode ser entendido como uma troca entre os “mineradores” e a blockchain, visto que os “mineradores” emprestam poder computacional ao sistema para realizar as validações das transações e, como recompensa, eles ganham bitcoins por esse serviço. A tecnologia blockchain é um mecanismo de banco de dados avançado que permite o compartilhamento transparente de informações na rede de uma empresa. Um banco de dados blockchain armazena dados em blocos interligados em uma cadeia. Os dados são cronologicamente consistentes porque não é possível excluir nem modificar a cadeia sem o consenso da rede. Como resultado, você pode-se usar a tecnologia blockchain para criar um ledger inalterável ou imutável para monitorar pedidos, pagamentos, contas e outras transações. O sistema tem mecanismos integrados que impedem entradas de transações não autorizadas e criam consistência na visualização

compartilhada dessas transações. A descentralização na blockchain refere-se à transferência do controle e de decisões de uma entidade centralizada (indivíduo, organização ou grupo) para uma rede distribuída. As redes blockchain descentralizadas usam a transparência para reduzir a necessidade de confiança entre os participantes. Essas redes também impedem que os participantes exerçam autoridade ou controle entre si de formas que comprometam a funcionalidade da rede. Imutabilidade significa algo que não pode ser mudado ou alterado. Nenhum participante poderá violar uma transação depois que alguém registrá-la no ledger compartilhado. Se o registro de uma transação apresentar erro, deverá adicionar uma nova transação para revertê-lo, e ambas as transações estarão visíveis na rede. Um sistema de blockchain estabelece regras sobre o consentimento dos participantes para o registro das transações. Só poderá registrar novas transações quando a maioria dos participantes da rede der seu consentimento.

2.4 MINERAÇÃO.

E para adquirir uma criptomoeda, é utilizado o método de mineração, ou seja, é utilizado um programa de computador que coordena a mineração executada por meio do hardware de um ou mais computadores realizam complexos cálculos matemáticos. A mineração funciona com a seguinte configuração, ao iniciar o programa de mineração das criptomoedas à rede inicia a utilização dos hardwares dos usuários e os utiliza para realizar funções matemáticas complexas, assim, o usuário contribuirá com cada problema resolvido com a rede aumentando a chance de adquirir bitcoins como retribuição, dependendo diretamente da máquina utilizada e que quanto melhor e mais rápida a capacidade de processamento do equipamento melhores as chances de se receber bitcoins . Com a popularidade da mineração para se obter bitcoins tornou-se algo muito competitivo e complicado, pois cresceu consideravelmente o número de usuários minerando e a rede de criptomoedas começou a dificultar a quantidade de geração de moedas para não ter um aumento da inflação da moeda, e um dos pontos que faz a moeda tenha grande valor é sua escassez e a dificuldade em obtê-la. E pensando-se nisso foram criadas máquinas especialmente para executar a mineração bitcoin, um exemplo disso é o minerador Bitmain Antminer S9i. Uma gigantesca e poderosa máquina criada exclusivamente com a finalidade de mineração de criptomoedas. A grande desvantagem da mineração de criptomoedas é a necessidade de máquinas extremamente potentes ligadas ininterruptamente para realizar a mineração, consumindo excessivamente energia elétrica. Segundo o Bitcoin Energy Consumption, em novembro de 2017 toda rede de bitcoin usou 76 milhões de quilowatts-hora, um total descontrolado no consumo desenfreado de energia elétrica.

2.5 ENERGIAS SUSTENTÁVEIS

O cenário mundial tem se preocupado bastante com a questão de sustentabilidade, devido a essa preocupação tem se falado bastante em energias sustentáveis, fazendo com que as grandes indústrias se preocupem em adquirir selos de sustentabilidade, valorizando sua marca atraindo consumidores que aderem a utilização de energias limpas, algumas fontes de sustentabilidade podem estar entrelaçadas a produção de energias renováveis. Muitas fontes de energias são fornecidas pelo sol, uma parte é destinada para a irradiação solar que fornece calor, outra forma o vento, os potenciais hidráulicos dos rios (pela evaporação e condensação), as correntes marinhas e outras. Todas as energias renováveis, como por exemplo, energias solares, eólicas, geotérmicas, biomassas e oceânicas são sustentáveis, pois são limpas, abundantes e estáveis.

2.6 CONTEXTO POLÍTICO

No contexto econômico, o valor das criptomoedas vem em uma queda muito grande, entre os motivos estão: Primeiro, justamente pela sua natureza volátil, por não possuir um lastro fixo. Segundo, pela política monetária dos EUA, aumentando os juros. Terceiro, pela guerra na Ucrânia, no dia 09 de março de 2022 Joe Biden assinou um decreto inédito sobre as criptomoedas, que serve como orientação para as agências federais sobre a regulação do setor nos EUA, um dos objetivos foi pela invasão da Rússia à Ucrânia, no dia 24 de fevereiro, há uma preocupação sobre o uso dos russos das moedas digitais para evitar as sanções econômicas, a Rússia acumulou uma grande quantidade de criptomoedas já prevendo as sanções. No contexto político, alguns países já oficializaram criptomoeda como moeda oficial, como é o caso de El Salvador em setembro de 2021, hoje encontram dificuldades, pela oscilação, pela falta de adesão da população e outros fatores, logo depois a República Centro-Africana, foi o segundo país a adotar a bitcoin. Em Cuba, no dia 26 de abril, com o seu Banco Central emitiu uma série de regulamentações para provedores de serviços de bitcoin, objetivo maior de diminuir a crise causada pelas sanções impostas pelo EUA. A China lançou o yuan digital sua própria moeda digital emitida por banco central (ou CBDC), assim, a China não vai precisar do bitcoin nem de qualquer outra criptomoeda de fora, pois já desenvolveu sua própria moeda digital e sua própria rede blockchain.

3 Desenvolvi - mento

3.1 EL SALVADOR, PRIMEIRO PAIS A ADOTAR BITCOIN COMO MOEDA LEGAL

Em 7 de setembro de 2021, El Salvador foi o primeiro país a adotar o bitcoin como moeda de curso legal, o maior problema é que um ano depois a população não adotou a moeda, ou seja, não houve a aceitação tácita para se tornar moeda corrente e oficial, como dito no tópico moeda e ativos financeiros visto no referencial teórico. E, também, a queda de mais de 60% da criptomoeda traz efeitos negativos para El Salvador. Caindo de aproximadamente US\$ 45 mil para US\$ 19 mil atualmente, a bitcoin não substituiu a moeda mais forte em El Salvador: o dólar norte-americano. No entanto, ajudou a não ser tão ruim assim, a maior criptomoeda do mundo em valor de mercado estaria esquecida no país se não fosse por isso. Quando foi implantada, cada cidadão recebeu uma carteira digital criada pelo governo, chamada de Chivo. Com US\$ 30 em bitcoin como uma forma de incentivo à adoção em massa. Mas, ainda assim, não foi adotada pela população, dizem que o governo não realizou medidas educativas o suficiente para que eles pudessem aprender a utilizar a tecnologia, que é algo novo para a maioria das pessoas. De acordo com a “Lei Bitcoin”, instaurada em El Salvador, os impostos podem ser pagos em bitcoin e as empresas e comércios devem aceitá-lo como forma de pagamento, a menos que sejam tecnologicamente incapazes disso. Segundo o Banco Central de El Salvador, apenas 2% das remessas foram feitas em criptomoedas, usando a carteira digital Chivo. Como investimento, a bitcoin também não “pegou” em El Salvador. Como vimos no tópico moeda e ativos financeiros, existe um grande problema para investir em criptomoeda, a volatilidade, que assustou muitos investidores do país, levando em consideração as fortes quedas da bitcoin desde a sua adoção como moeda de curso legal. Esta foi uma postura bem diferente do próprio governo do país, que investiu – e muito – em bitcoin. Sob o comando de Bukele, El Salvador começou a comprar bitcoin pouco antes da aprovação da “Lei Bitcoin” e continuou aproveitando quedas para aumentar suas reservas. Agora, El Salvador possui cerca de US\$ 58 milhões em perdas não realizadas de seus investimentos em bitcoin. As perdas são chamadas de “não realizadas” pois o país não chegou a vender seu patrimônio na criptomoeda. No entanto, algumas empresas afirmam que houve, de fato, vantagens na adoção da bitcoin como moeda de curso legal. Além disso, a maior parte dos benefícios ainda estaria por vir, das quais El Salvador se aproveitaria ainda mais por ter investido na tecnologia antes de todos os outros países. Segundo

Alejandro Zelaya, Ministro das Finanças de El Salvador, a bitcoin atraiu investimentos estrangeiros e aumentou o turismo no país, além de facilitar o acesso financeiro a uma população, grande parte das pessoas não possuem conta em banco. O governo ainda afirma que mais de 4 milhões de pessoas possuem carteiras digitais Chivo e o turismo está próximo de superar os níveis pré-pandemia. E que 59 empresas também teriam aberto escritórios no país. A Bitfinex, uma das maiores corretoras de criptomoedas do mundo em volume de negociações, será parceira do governo salvadorenho em sua missão para impulsionar a bitcoin no país. Paolo Ardoino, diretor de tecnologia da empresa, defendeu a escolha de El Salvador em apostar na tecnologia desde cedo: “Assumir que os carros eram um fracasso porque, desde o primeiro ano em que a Ford iniciou a produção em 1896, não mais de 2% da população que tivesse um carro teria sido bastante míope”, disse Paolo Ardoino, à Bloomberg. “O governo tem uma visão de longo prazo. A indústria de criptomoedas é altamente tecnológica e esse é o tipo de indústria que todos deveriam querer em seu país.”

3.2 CONTEXTO POLITICO, ECONÔMICO E SOCIAL

O contexto político econômico e social atual é marcado por dois processos estruturais que estão intimamente ligados: a financeirização neoliberal e a evolução exponencial da tecnologia. Depois da crise financeira de 2008 e todas as suas consequências, o desenvolvimento tecnológico é visto como esperança para sanar inúmeros problemas estruturais gerados pelo capitalismo: nesse contexto, o investimento em Tecnologias só cresce, e pelo andamento das coisas só tende a aumentar cada vez mais. Hoje em dia se discute muito sobre a potencial substituição de mão de obra humana por máquinas e os impactos disso no mundo do trabalho, sobre o uso de tecnologia para as Ciberguerras, etc. A expansão do setor financeiro é o motor para o desenvolvimento tecnológico contemporâneo, já que na prática é nos mercados financeiros que investe muito para a expansão da inteligência artificial, do processamento de dados, de realidade aumentada etc. O Blockchain, como visto no referencial teórico é a tecnologia base das Criptomoedas, é um dos exemplos disso. A moeda é algo fundamental para o funcionamento do capitalismo, não apenas como forma de agilizar as trocas, mas como necessidade para a generalização destas na sociedade, portanto, para o próprio sistema socioeconômico. Uma das principais marcas da teoria marxista da moeda, por exemplo, é a percepção de que ele exerce diferentes funções – complementares e contraditórias entre si – na dinâmica econômica e social: é, ao mesmo tempo, medida de valor, meio de circulação, meio de entesouramento, meio de pagamento e moeda mundial. A moeda pode existir mesmo que não cumpra bem todas essas funções, que vimos no referencial teórico sobre moeda, mas que sempre que uma delas se destaca de forma generalizada em detrimento de outras, mas precisamos dizer que há problemas sérios no funcionamento das economias. A moeda que não tenha de fato a forma mercadoria, ao atuar como equivalente geral, ganha um status especial, diferente das outras mercadorias. Além disso, tem-se a ideia da moeda como pivô da homogeneização dos diferentes trabalhos concretos realizados – que em sua forma abstrata subsidiam o valor de troca, através da restrição monetária. Mas ainda que exista comunicação entre as ideias do monetarismo de Milton Friedman, tornadas hegemônicas em matéria de política fiscal durante o neoliberalismo, e seus antecessores e sucessores na ortodoxia da teoria econômica. Se o mercado moderno sempre precisou do Estado

para regulá-lo e organizá-lo, no neoliberalismo o Estado passa a ser regulado pelo mercado, nesse processo a economia se desvincilha da sociedade em si, se tornando soberano e independente. A utopia do Bitcoin, é uma radicalização, dessa perspectiva neoliberal: a ideia de uma moeda que, baseado na técnica e na cooperação no âmbito do próprio mercado, não precise da mediação da política para existir. Movido por princípios ideológicos focados no individualismo neoliberal e, ao mesmo tempo, dialogando com demandas típicas, bastantes exaltadas nos meios de comunicação, aliás com muito investimento em publicidade, é notório o quanto é investido para se ter uma ideologia individualista na sociedade, como proteção e privacidade diante dos grandes conglomerados comunicacionais; desconfiança com relação ao papel do Estado em prol do interesse comum; exigência de transparência contra a corrupção, “meritocracia”, sentimentos de conquistas individuais e que só depende de sim mesmo. A criptomoeda é fruto de uma ideologia “libertária”, baseada nos movimentos da hackers, cipherpunks, ciberativistas e criptoanarquistas. Ela emerge, então, como resposta às promessas não realizadas do neoliberalismo, mas uma resposta que busca radicalizar seus princípios, não questioná-los, acontece então o neoliberalismo utópico e o neoliberalismo realmente existente, com o Bitcoin representando uma busca pela realização idealizada dos fundamentos mais profundos que orientam o neoliberalismo e, por isso, se deparando com a realidade do capitalismo contemporâneo, que, independentemente do que possa dizer, qual preferência de cada um, é hegemonizado pelo capital financeiro, que torna tudo, até mesmo a criptomoeda, ativo de especulação e não prescinde do Estado. A criptomoeda é uma moeda alternativa digital e um sistema de pagamento on-line, que se diferencia por ter uma lógica de funcionamento descentralizada e competitiva, através da tecnologia do Blockchain, que permite a atualização em tempo real de todas as transações feitas com a moeda, como podemos ver no referencial teórico sobre criptomoeda. Acontece que desde de seu início há uma íntima ligação com a ideologia neoliberal, até porque a criptomoeda iniciou com uma regra, no seu algoritmo-base, que limita a oferta total de Bitcoins em 21 milhões, a serem emitidas até 2140. Essa limitação é baseada na crença de que o valor da moeda depende apenas da quantidade de moeda ofertada, derivada da concepção monetarista de inflação proposta por Milton Friedman. Pelo funcionamento da criptomoeda na prática, percebe-se que ela funciona atualmente muito mais como ativo de especulação financeira e não é aceita, pelo menos por

enquanto, pela maioria da população, assim não pode ser considerada moeda em definição. Ao levar à ideia de independência dos Bancos Centrais ao limite, quando propõe uma moeda sem mediação estatal, os idealizadores da criptomoeda buscam construir uma moeda apolítica, orientada por uma regra impessoal, um protocolo, uma máquina. Acontece que, os preceitos que orientam uma criptomoeda, aparecem como sendo excessivamente radicais, inclusive para os neoliberais no poder. Existe algo contraditório, como um produto, ao mesmo tempo, da intensificação e da crise desse, em favor de seus princípios ideais norteadores, mas em conflito direto com sua forma institucional existente de governo, objetivada no par Estado-finanças. Em sua contradição, a criptomoeda é, ao mesmo tempo, um indício da força e da fraqueza que constitui o regime neoliberal em nosso tempo. Isso falando do sistema econômico social mais imposto na maioria dos países, em países com regimes diferentes as criptomoedas podem até ter mais facilidades, até ser usada como forma de proteção de moedas estrangeiras e sanções impostas externas.

3.3 IMPACTOS AMBIENTAIS

A utilização do proof-of-work (procedimento através do qual todos os pares da rede blockchain chegam a um acordo comum sobre o estado atual do livro contábil distribuído), visto no referencial teórico, em blockchain, tem um grande custo, tanto energético quanto computacional, e tem sido uma das críticas mais significativas à criptomoedas nos últimos anos. Este algoritmo criou uma sociedade de mineração altamente competitiva na qual os “mineradores” competem para resolvê-la. A título exemplificativo, o primeiro quebra-cabeça resolvido na blockchain resultou no consumo maciço de energia elétrica de, no mínimo, 43,3 Terawatt-hora (TWh) e foi estimada em 73,1 TWh, anualmente. Estudos realizados em 2018 estimaram que o consumo total de energia elétrica da rede era igual ao de países desenvolvidos inteiros como a Irlanda Hong Kong, e possivelmente até mesmo a Áustria. Em 2022, de acordo com o CDECI, índice responsável por medir o consumo de eletricidade nas minerações de criptomoedas, o mundo todo consome por ano cerca de 86,6 terawatts por ano na tentativa de ir atrás de bitcoins. Enquanto isso, Bélgica e Finlândia consomem, respectivamente, 81,2 e 79,4 terawatts. Isto levou a uma centelha de debate e interesse entre os acadêmicos. A Universidade de Cambridge até acrescentou uma nova fonte, o Índice de Consumo de Eletricidade Bitcoin de Cambridge (CBECI), para estimativas diárias do consumo de eletricidade pela rede Bitcoin. Isto apresentou uma alternativa ao já existente Índice de Consumo de Energia Bitcoin (BECI). Em 21 de abril de 2021, estes dois estimavam que a rede consumia anualmente 106,41324 a 122,2225 terawatt-hora (TWh) de energia elétrica. Para uma única transação de Bitcoin, isto se traduz na utilização de energia elétrica superior ao consumo da Argentina, percebe-se que a demanda existente para geração de criptomoedas, principalmente a Bitcoin, está intrinsecamente ligada ao fator energia elétrica, pois os resultados advêm da utilização de computadores destinados ao processamento do algoritmo. E essa abordagem será realizada neste momento objetivando demonstrar o início de um percurso insustentável no cenário contemporâneo a nível mundial. A mineração de criptomoedas tem como resultado e produto bens imateriais com alta representação de capital no mercado. O procedimento somente se torna possível com o uso de energia elétrica para manter o

hardware e o software em funcionamento na plataforma Blockchain. A situação complica-se em razão a partir de que o fornecimento de qualquer moeda criptomoeda é tipicamente finito e disponibilizado de acordo com regras prescritas que, assintoticamente, aproximam-se de uma quantia fixa em um determinado momento. Ou seja, especificamente, à medida que o fornecimento de novas moedas diminui, a implicação de um processo de POW para extrair moedas deve necessariamente aumentar, exigindo-se quantidades cada vez maiores de eletricidade. A bitcoin aumentou seu consumo de energia em 41,91% no último ano, e, com isso, já demanda mais eletricidade do que a maioria dos países no mundo, alguns dos quais com populações acima de 100 milhões de pessoas. Mas existem variáveis a serem consideradas que, infelizmente, não podem ser definidas com uma certeza considerável. Mesmo que se possa estimar o consumo computacional hardware e um software adequado destinado à mineração. O primeiro deles é o valor do próprio equipamento em relação ao resultado pretendido, que depende da quantidade de hash obtida pelo tempo de mineração, sendo que esse custo é usualmente medido por GH's. o segundo fator é o custo da energia. Miners tendem a preferir equipamentos com menor consumo, pois são mais eficientes e emitem menos calor dentro da máquina. O terceiro fator é a dificuldade, que é uma dimensão arbitrária do valor que mede o quão problemático é encontrar um algoritmo apto e necessário para criar um bloco. Essa dificuldade é recalculada cada vez que um bloco é inserido na rede, demandando maior quantidade de energia elétrica para a próxima solução/inserção. Porém, plataformas como Digiconomist³⁷ e a Bitcoin Electricity Consumption Index da Cambridge³⁸ fornecem cálculos que levam em consideração as receitas totais de mineração, em seguida, estima que parte é gasta destinado à criação das criptomoedas com fundamento no número total colocado em circulação, essa referência pouco nos informa sobre as demais situações que atuam sobre a respectiva máquina que a gerou, omitindo informações sobre o seu real consumo na prática. Porém, estimar o consumo de energia elétrica na criação de uma criptomoeda, principalmente da bitcoin, utilizando a eficiência energética do hardware tem se tornado comum e o padrão ao longo dos anos. Todavia, existem vários fatores a serem considerados para escolher um em eletricidade, determina quanto os mineiros devem pagar por kWh e, finalmente, converte os custos em consumo de energia (usando a parte das receitas de mineração gasta em eletricidade para a estimativa). Porém,

como acontece com qualquer tecnologia emergente, é necessário considerar cuidadosamente seus impactos ambientais e de saúde na sociedade. A mineração de BTC, ETH, LTC e XMR tende a consumir mais energia do que a mineração de minerais tradicionais, como cobre, ouro, metais de platina e metais de terras raras (com exceção do alumínio, que tem alto consumo de eletricidade) na produção um valor de mercado equivalente. Quanto aos impactos ambientais, a prática de mineração de criptomoedas apenas com a BTC gerou cerca de 20 toneladas de gás carbônico na atmosfera em razão da alta demanda de energia elétrica. Estima-se que a emissão de poluentes gerada na mineração de BTC possa afetar o aquecimento global com um aumento de temperatura de aproximadamente 2°C nos próximos 11-22 anos. No mais, uma parcela da mineração de criptomoedas na China consumia em 2015 pelo menos 30,34 GWh com a respectiva emissão de aproximadamente 19.12 a 19.42 mil toneladas de gás carbônico.⁴⁴ Além disso, um aspecto fundamental que deve ser levado em consideração na avaliação do impacto do Bitcoin no meio ambiente que vai além do consumo de energia elétrica do computador (expressa em kWh) para computação, redes e refrigeração. Existe, também, disposição dos resíduos eletrônicos produzidos. Partindo do fato de que os equipamentos de mineração utilizados para obter o Bitcoin se tornam obsoletos em cerca de 1,5 anos, deixando apenas aqueles que provam ser economicamente viáveis permanecerem viáveis, devemos também considerar como eles se transformam em lixo eletrônico, cuja quantidade é comparável ao total de lixo eletrônico gerado por um país como Luxemburgo (12 kt). Por fim, que uma parte substancial da mineração de moedas criptográficas ocorre na China. Os danos da mineração de moedas na China seriam, em média, um pouco menores do que nos EUA. Os autores demonstram que, para 2018, os danos de uma moeda BTC gerada nos EUA foram de 49% do valor da moeda, e os danos de uma moeda gerada na China foram de 37% do valor da moeda. As taxas de emissão (CO₂ kWh⁻¹ 15% e SO₂ kWh⁻¹ 16% maior) e mortalidade t⁻¹ das emissões (mortalidade SO₂ t⁻¹ 39% maior) são maiores na China em comparação com os EUA. Combinando estes fatores, os impactos climáticos da mineração de moedas criptográficas da China constituem uma parcela maior dos danos totais (89% do clima, 11% dos efeitos sobre a saúde humana), em comparação com os danos dos EUA, onde aproximadamente 60% dos danos são causados pelos impactos climáticos. É importante notar que esta diferença entre a China e os EUA é

impulsionada, em grande parte, pela diferença na magnitude do VSL para cada país. Toda essa situação, somada ao atual cenário de escassez de componentes eletrônicos, principalmente destinados à confecção de hardware destinados à mineração, faz com que recursos naturais e materiais sejam utilizados para serem convertidos em moedas digitais sem qualquer conexão direta à proteção do meio ambiente.

4

Conclusões

4 CONCLUSÕES

Durante o decorrer do texto, o objetivo foi tentar responder quais os impactos ambientais, econômico e sociais trazidos pela mineração de criptomoedas. Como podemos verificar o objetivo inicial desde o lançamento da Bitcoin, foi ser uma moeda descentralizada e de retirar o controle da moeda estatal e privada dos bancos e Bancos Centrais. No entanto, há um grande problema no objetivo inicial de seus criadores e desenvolvedores. Como visto até aqui, apesar do aumento da aceitação e do volume de transações denominadas nessa criptomoeda, as valorizações abruptas e intensas e as grandes variações diárias na cotação em relação ao dólar sugerem um comportamento semelhante ao de um ativo utilizado, principalmente, para fins especulativos, a visão essencialmente capitalista, que está enraizada na especulação e na ambição do ser humano, assim cega-se em uma conduta visivelmente lesiva à sua própria condição de ser humano em um mundo focado em premissas individuais sem qualquer tipo de retorno positivo ao seu ponto de origem. A prática de mineração de criptomoedas permanece ainda criticável quando observada sob a ótica das diretrizes internacionais destinadas ao desenvolvimento sustentável. Nesse prisma, verificaremos como todo o cenário de criptoativos pode afetar direta ou indiretamente. Na sua concepção original, a criptomoeda conseguiria fazer frente à moeda emitida pelos Estados, servindo como unidade de conta, meio de troca e reserva de valor. No entanto, depois da análise das características de instrumentos monetários em uma economia capitalista contemporânea, chego à conclusão que no momento atual e com os aspectos econômicos e políticos apresentados concretamente, não há a possibilidade de a moeda estatal ser substituída por criptomoedas como a Bitcoin, embora haja um potencial significativo para o uso dessas tecnologias em um sistema de pagamento coordenado pelos Bancos Centrais. Atualmente com países já definindo bases para implantação, para regularização e até criando sua própria moeda, talvez não com o intuito original, mas se utilizando dessa tecnologia. Com isso, existe a possibilidade de que com a criptomoeda sendo moeda corrente oficial da maioria dos países no mundo, a mineração aumente de maneira exponencial, causando grande impactos no meio ambiente contribuindo diretamente para o aquecimento global, um dos grandes problemas da humanidade atualmente, que se mostra a necessidade de grande esforço para conter, outra hipótese preocupante é que as criptomoeda não sendo regulada de maneira correta poderá causar ainda mais concentração de renda,

desigualdade social, por poucos terem acesso e conhecimento, a não universalização do acesso à internet, outro problema que afeta a sociedade, a desigualdade social é outro grande problema da humanidade, é preciso entender que apenas alguns terem o poder do conhecimento pode causar ainda mais monopólio, isso em todos âmbitos, empresarias, políticos, tecnológicos, etc., o Estado não pode mais desconhecer da necessidades sociais da população e entender que existe uma grande bagagem histórica de uma sociedade, como legado do período colonial, a escravidão e aos padrões de posses latifundiárias. Aspectos como racismo estrutural, discriminação de gênero, alta tributação de impostos no consumo e baixo na renda e o desequilíbrio da estrutura social só agravam a desigualdade, e é preciso entender que quanto mais poder econômico maior o poder político, como lobbies feito por grandes empresários, para ditas políticas públicas de acordo com interesses individuais e não das sociedades em si, do estabelecimento de parcerias que ultrapassam os limites das fronteiras nacionais. Os meios virtuais, em especial as criptomoedas, criam um novo mecanismo, voltado para o atingimento de metas específicas, a sua falta de regulação estabelece, um ambiente fértil para o financiamento de atividades ilícitas e estas devem ser combatidas, importante destacar, que a realidade das cidades será dramaticamente impactada com o advento das criptomoedas e principalmente da tecnologia blockchain, que pode ser implantada para vários ambientes. Mas a questão não é a tecnologia e sim o uso que o ser humano faz com ela, por isso a necessidade de o conhecimento ser difundido a todos e que seja algo direcionado para o proveito de uma melhoria da sociedade, uma melhoria da desigualdade social, com o menos impacto ambiental possível e para o bem da maioria da sociedade, não podemos apenas negar a tecnologia e suas vantagens, a tecnologia pode ser algo muito para a sociedade, claro que é preciso saber como utilizar e ter objetivos claros, digitalização da moeda só é possível com acesso a formas de armazenamento e transação da criptomoeda, o que implicaria ter um dispositivo, como computador ou celular, com acesso à internet, o que dificulta muito o acesso das camadas mais baixas da população, demandaria criar uma estrutura muito maior e um desenvolvimento social exponencial, tanto econômico como educacional para que todos possam ter acesso à nova tecnologia, para que tenha aceitação da população, que é um dos fatores que aconteceu em El Salvador, primeiro país a tornar a moeda virtual oficial. A maneira para que a criptomoeda seja uma realidade, não apenas um item de especulação e para transações secretas, será se existir uma população com conhecimento da moeda

e utilizá-la com frequência, as regulamentações serem bem-sucedidas, seguindo as particularidades de cada país, utilizando energia renovável e aumentando sua segurança, também, será necessária uma evolução tecnológica e educacional que possa alcançar a todos, tendo isonomia no conhecimento e no acesso à tecnologia. Logo, para tornar a criptomoeda oficial exige regulamentações e um investimento não só em tecnologia como na educação e informação. Logo, a impossibilidade de a Criptomoeda cumprir as tarefas às quais se propôs: ao invés de substituir a moeda mundial, tem baixo volume e alcance de circulação; ao invés de produzir estabilidade monetária, é muito instável por ser um ativo especulativo e ao invés de garantir uma proteção descentralizado, a concentração de poder entre poucos usuários só cresce. De fato, há um longo debate sobre até que ponto o uso de parte das tecnologias desenvolvidas nas últimas décadas pode ser operacionalizado para a construção de dinâmicas societárias diferentes daquelas nas quais elas foram desenvolvidas. Sem entrar no mérito dessa discussão, nenhuma transformação social relevante, menos ainda qualquer perspectiva de revolução, se faz meramente a partir do desenvolvimento e uso de novas tecnologias. Não há mudança substancial que não passe por novos valores, por novos mecanismos de decisão democrática, por outra forma de organização socioeconômica e por uma nova relação do Estado com a sociedade. Fora disso, qualquer tentativa de transformar um pilar fundamental da sociedade – como a moeda – de forma apolítica fracassará e, no pior cenário, contribuirá para radicalizar ainda mais os problemas do capitalismo.

5

Referências

REFERÊNCIAS

ATKINSON, Anthony. (2016) Desigualdade: o que pode ser feito? 1a . Ed. São Paulo, Editora Leya. ATKINSON, Anthony; STIGLITZ, Joseph Eugene (1976) The Design of Tax Structure: Direct Versus Indirect Taxation, Journal of Public Economics, 6(1-2), p. 55-75.

ALACEVICH, Michele (2007). “The Changing Meaning of Development: SID’s first decades”, Development, Special Section, 50 (1), p. 59–65.

ALMEIDA, Poliana. O imenso impacto ambiental das criptomoedas. Disponível em: <https://www.uninter.com/noticias/o-imenso-impacto-ambiental-das-criptomoedas>, 31 de maio de 2021.

MACHADO, João Guilherme Rocha; PAMPLONA, João Batista (2008). A ONU e o desenvolvimento econômico: uma interpretação das bases teóricas da atuação do PNUD. Economia e Sociedade, v. 17, n. 1, p. 53-84.

RICARDO, David ([1817] 1996), Princípios de economia política e tributação. Tradução de Paulo Henrique Ribeiro Sandroni, Série Os Economistas, São Paulo: Editora Nova Cultural.

SOUZA, L. C. Energia e sustentabilidade humana: impacto das metas do ODS 7 no Brasil. Revista De Direito Ambiental e Socioambientalismo, v. 6, n. 1, p. 58-79, 2020. Disponível em: <https://indexlaw.org/index.php/Socioambientalismo/article/view/6486/pdf>. Jan/Jun. 202.

VRIES, Alex. Renewable Energy Will Not Solve Bitcoin’s Sustainability Problem. Joule, v. 3, p. 893–898, 2019, doi:10.1016/j.joule.2019.02.007.

SMAAL, B. Techtudo. Bitcoin: “A mineração de moedas”. Disponível em: (<http://www.techtudo.com.br/artigos/noticia/2014/01/bitcoin-a-mineracao-de-moedas.html>) 2018

SILVA, M. W. S; Cruz, A. R. Bitcoin a moeda digital que se tornou realidade. Publicação em revista científica da UNESC. Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas – UNESC. Rondônia/Cacoal. v. 12, n. 15 (2014).

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Circular n. 3.683, de 04/11/2013, art. 2º, § 1º. Disponível em:

http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/48837/Circ_3683_v4_P.pdf.

»

http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/48837/Circ_3683_v4_P.pdf

CIRCULAR Nº 3.683, DE 4 DE NOVEMBRO DE 2013

CASTELLO, G. Melissa. Bitcoin é moeda? Classificação das criptomoedas para o direito tributário

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rdgv/a/vz4x6BdS7znmfYFVmFrCY3C/?format=html&lang=pt>

Publicado em 28 Out 2019

VASCONCELOS, G. I. Angelina; BITCOIN, (DES)REGULAÇÃO E BARREIRAS ESTADUAIS À INTERNACIONALIZAÇÃO: O CASO DE EL SALVADOR.

Dissertação Mestrado em Economia e Gestão Internacional. Faculdade de economia – Universidade do Porto – 2022.

SILVA, M. Mariana. 1 ano depois de virar moeda oficial em El Salvador, bitcoin está 'esquecido' no país

Disponível em:

<https://exame.com/future-of-money/1-ano-depois-de-virar-moeda-oficial-em-el-salvador-bitcoin-esta-esquecido-no-pais/>

Publicado em 08/09/2022

PECK, Morgen. E..Bitcoin: The Cryptoanarchists' Answer to Cash. IEEE Spectrum, 30 maio 2012,

RONCAGLIA, André. Criptomoedas ou cripto-ativos?

Disponível em:

<https://jornalggn.com.br/artigos/criptomoedas-ou-cripto-ativos-por-andre-roncaglia/>

Publicado em 22 de janeiro de 2018