



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS  
FACULDADE DE DIREITO DO RECIFE

**WALTER DE MACEDO RODRIGUES**

**Desafios na Tributação de Criptomoedas – Estudo de Hipóteses Normativas e de  
Ação do Fisco sob o aspecto dos Limites Técnicos**

Recife

2019

**WALTER DE MACEDO RODRIGUES**

**Desafios na Tributação de Criptomoedas – Estudo de Hipóteses Normativas e de  
Ação do Fisco sob o aspecto dos Limites Técnicos**

Trabalho de monografia apresentado à banca examinadora da Faculdade de Direito do Recife, Centro de Ciências Jurídicas, da Universidade Federal de Pernambuco, como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Direito.

**Orientando:** Walter de Macedo Rodrigues

**Orientadora:** Bruna Estima Borba

Recife

2019

**WALTER DE MACEDO RODRIGUES**

**Desafios na Tributação de Criptomoedas – Estudo de Hipóteses Normativas e de  
Ação do Fisco sob o aspecto dos Limites Técnicos**

Trabalho de monografia apresentado à banca examinadora da Faculdade de Direito do Recife, Centro de Ciências Jurídicas, da Universidade Federal de Pernambuco, como exigência parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Direito.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA:**

Nome:

Instituição:

---

Nome:

Instituição:

---

Nome:

Instituição:

---

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de dedicar o trabalho aos meus avós, Eli, Elisabete e Colaço.

Agradecer a Rafael pela transferência que começou este trabalho.

Ao meu tio Wander e Walber pela revisão. A minha família pela ajuda nesta jornada.

Ao pessoal do MDD, TJ e do CAp e demais siglas por terem me ajudado nesta jornada na faculdade. Aos meus friends e professores, especialmente minha orientadora pela insubtraível paciência e a Amália pela colaboração.

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo estudar quais as dificuldades a tecnologia das criptomoedas pode oferecer à atividade do Estado de tributá-las. Utilizando da metodologia pós-positivista para observar a interdisciplinaridade na solução de questões legais, pode-se conceituar o objeto criptomoeda em relação às ciências econômicas, bem como à sua natureza computacional e sua existência sob uma rede *blockchain*, situando opções normativas harmônicas, tanto para aplicação de normas existentes quanto para propor novas. Definindo os critérios de segurança jurídica e quanto eficiente será o modelo de tributação dentro dos princípios do direito tributário, é necessário levar em consideração seus aspectos tecnológicos, por vezes relacionados ao Direito Digital. Em contraste com as ferramentas à disposição do Estado para exercer o seu poder de fiscalização, é possível listar hipóteses e experimentos empíricos falseáveis acerca da eficiência das opções normativas, possibilitando uma escolha qualitativa entre elas.

**Palavras chave:** criptomoedas; tributação; tecnologia.

## **ABSTRACT**

This paper aims study which limits the technology of cryptocurrencies may pose to the State on taxing them. Utilizing the post-positivistic methodology to observe the interdisciplinarity in the answers of legal questions, one might conceptualize the object cryptocurrency in relation to the economic sciences, as well as its computational nature and its existence over a blockchain network, framing harmonic normative options, as to apply the existing norms as to propose new ones. Defining the criteria of legal certainty or how efficient will be the taxation model within the tax law principles, it is necessary to take in consideration its technological aspects, sometimes related to the IT Law. Contrasting to the tools at disposition of the State to exert its auditing power, it is possible to list hypothesis and falsifiable empirical experiments regarding the efficiency of the normative options, allowing a qualitative choice among them.

**Keywords:** cryptocurrency; taxation; technology.

## SÚMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	9
1. Metodologia e Conceitos Jurídicos numa Abordagem Técnico-pragmática	
1.1 Estudo da Norma Tributária face ao Paradigma da Tecnologia	
1.1.1 Método Pós-positivista e Interdisciplinaridade .....	11
1.1.2 Direito Comparado e o uso de Modelos Normativos .....	14
1.1.3 Considerações sobre o Direito Digital na Tributação de Criptomoedas .....	16
1.2 Atividade de Tributação do Estado e Intervenção no Meio Digital	
1.2.1 Eficiência da Norma Tributária na sua Aplicação e Segurança Jurídica.....	17
1.2.2 Competência e Constituição da Dívida Tributária .....	19
1.2.3 Espécies Relevantes de Tributo para Tributação de Criptomoedas .....	20
1.3 Princípios do Direito Tributário numa Perspectiva Pragmática	
1.3.1 Limites de Incidência Normativa relativos ao Fato .....	23
1.3.2 Limites Temporais de Incidência .....	24
1.3.3 Limites em Relação ao Contribuinte .....	25
2. Conceitos Multidisciplinares a serem Aplicados na Tutela de Criptomoedas	
2.1 Dinheiro e Computador como Tecnologias não Relacionadas	
2.1.1 A Invenção da Moeda e a Virtualização das Relações Econômicas .....	27
2.1.2 Evolução dos Computadores e Camada Física do Mundo Digital .....	30
2.1.3 Conceitos de Rede de Computadores e o Espaço Virtual .....	31
2.2 Integração das Redes de Computadores com o Mercado Financeiro	
2.2.1 Arquitetura de Rede Centralizada e as Primeiras Moedas Digitais.....	34
2.2.2 Solução de Transações em Redes Descentralizadas de <i>Blockchain</i> .....	37
2.2.3 Conceitos do Mercado de Criptomoedas.....	40
3. Modelos de Tributação e Aplicação dos Critérios de Otimização	
3.1 Doutrina e Direito Comparado acerca de Tributação de Criptomoedas	
3.1.1 Possíveis Caracterizações Legais das Criptomoedas .....	42

3.1.2 Propostas Elencadas pela Doutrina Brasileira .....	43
3.1.3 Tutela do Direito Brasileiro acerca de Criptomoedas .....	45
3.2 Dificuldades Genéricas para o Estado na Tutela de Criptomoedas	
3.2.1 Mecanismos do Estado de Aplicação da Norma Tributária e Fiscalização ..	47
3.2.2 Fraude Fiscal Tradicional facilitada pelas Criptomoedas .....	48
3.2.3 Problemas de Tributação Emergentes à Avaliação do Valor Econômico ....	49
3.3 Dificuldades Específicas às Funções de Criptomoedas	
3.3.1 Função dApp e Moedas de Linha de Produção .....	50
3.3.2 Moedas de <i>Exchanges</i> e Tributação de <i>Exchanges</i> .....	51
3.3.3 Transações Anônimas.....	52
CONCLUSÃO .....	54
BIBLIOGRAFIA .....	55

## INTRODUÇÃO

A tutela de criptomoedas é um campo novo no Direito – tão novo quanto a tecnologia, que apesar de recente, já tem um impacto socioeconômico expressivo. Com um mercado no dia 06/05/2019 totalizando mais de 186 bilhões de dólares em ativos (COINMARKETCAP, 2019) com mais de 2023 criptomoedas diferentes e crescendo (COINROLE, 2019), elas têm passado por um desenvolvimento expressivo. Graças à tecnologia *blockchain*, elas têm sido capazes de se apresentar economicamente de outras maneiras e com formas diferentes, o que tem criado uma dificuldade por parte dos juristas em enquadrá-la em determinado instituto jurídico já existente sem haver qualquer perda (FOBE, 2016). Devido ao impacto econômico, bem como à morfologia de caracterizar-se como “moeda”, podendo circular livremente em território nacional, requer do Estado a sua regulamentação. Interessantemente, em particular no Brasil, a abordagem mais concisa acerca desta nova tecnologia tem sido com relação à atividade do fisco em caracterizá-la e tributá-la.

O estudo jurídico realizado acerca do tema, entretanto, comumente não observa aspectos técnicos-pragmáticos ou sua relação com o Direito Digital, pois o aspecto técnico acerca do assunto é tão recente quanto o impacto que se tem nas tomadas de decisões a ele atrelada. Até que este conhecimento integre-se a cultura como fundamental e seja de comum entendimento, o que aconteceria por meio de uma mudança de paradigma, é que se pode esperar uma valorização dos aspectos técnicos inerentes ao objeto jurídico como determinantes para a tutela eficiente. Até lá, carecerá de regulamentação específica, bem como espaço para normativas infralegais, exercícios hermenêuticos e insegurança jurídica, já que o legislador e o operador do Direito não tem obrigação (em tese) de saber de todas as coisas das quais tratam.

Este trabalho tem como objetivo, primeiramente, conceituar uma metodologia que permita o estudo da norma jurídica numa perspectiva de princípios, de segurança jurídica e de eficiência, com o intuito de direcionar o operador do Direito a não tomar decisões ou ações que sejam contraditórias aos próprios fundamentos da matéria. Em segundo lugar, estudo da história do fenômeno econômico monetário. Terceiro, serão estudados conceitos de computação e de rede de computadores, questões implícitas no estudo do tema. Assim, ao tratar das escolhas normativas para a tutela do objeto, seja em peças legislativas, normativas ou decisões judiciais, e do estudo comparado de normas estrangeiras ou doutrina, será possível colocá-las contra a perspectiva dos limites técnicos do objeto, resultando no destaque de hipóteses normativas de maneira qualitativa. Por fim, será possível sugerir experimentos

dos quais, fazendo uso da própria tecnologia em enfoque, demonstrem a pouca eficiência ou pouca segurança jurídica na ação do Estado.

Observa-se que a multidisciplinariedade do tema, especialmente para aqueles que não estão habituados a tratar de ciências jurídicas, economia ou computação pode oferecer alguma dificuldade. De certo, tratando-se de novas tecnologias, são questões ainda incipientes no debate jurídico em comparação as demais matérias. Entretanto, mantendo um foco na explicação dos conceitos e aplicação dos mesmos, por vezes ilustradas com exemplos, é possível fixar o conteúdo que se deseja transmitir. De tal sorte, este trabalho tem como público alvo não só os juristas que tenham interesse na tutela mais eficiente, como também desenvolvedores da área de tecnologia da informação que tenham interesse em saber os limites legais do uso, custo e demais obrigações tributárias.

## **1. Metodologia e Conceitos Jurídicos numa Abordagem Técnico-pragmática**

### **1.1 Estudo da Norma Tributária face ao Paradigma da Tecnologia**

#### **1.1.1 Método Pós-positivista e Interdisciplinaridade**

Existe um antigo debate na filosofia jurídica que procura definir o que é direito, se direito é um conhecimento científico ou se é possível falar de ciência do direito ou ciências jurídicas. Por consequência, discute-se qual seria o método adequado para tratar de questões jurídicas. Uma corrente majoritária considera o Direito um sistema hermeticamente fechado quanto ao seu estudo, tornando-se imiscível em relação aos outros campos do conhecimento. Nisto inclui-se Kelsen, que de acordo com Reale:

... é um adversário sistemático daqueles que querem reduzir a Ciência Jurídica a um capítulo da Sociologia, da Economia, da História ou da Geografia. Para ele, a Ciência Jurídica é ciência autônoma, que deve operar com métodos próprios e com absoluta fidelidade a seus prismas de observação. Partindo desta colocação metodológica, Hans Kelsen sustenta que a Ciência do Direito é uma pura ciência de normas e proposições normativas. O Direito não é senão um conjunto de regras jurídicas organizadas de maneira escalonada, desde a regra suprema da "primeira Constituição", até as regras jurídicas subordinadas. (REALE, 1999, p. 188)

A questão se levanta na tratativa do que é “ser” e “dever-ser”. Kelsen afirma que as normas não podem ser compreendidas como coisas naturais, pois o centro dessa divisão se encontra na questão ser e dever-ser. Segundo Reale, uma coisa ou é, ou vale. Quando vale, deve ser. “Ou vemos as coisas como são, ou as vemos enquanto valem, e, porque valem, devem ser”. Quando é feita a proposição de que “se é F, deve ser C”, sendo F um fato e C uma consequência, a hipótese (descritiva) vem antes do dever-ser (prescritivo). Por isso, consideram que o trabalho jurídico não pode ser tido como científico, visto que ele fabrica a realidade. Este grupo julga que para que haja a concretização normativa, é necessário que se siga quatro passos: escolha de fontes, interpretação, argumentação e decisão. Afastando-se deste paradigma, o campo do estudo do Direito é extrapolado. Lembrando que Kelsen considerava a sanção uma característica da norma sem a qual esta não existe.

Exposto este debate, é grande na comunidade jurídica a frustração de confrontar tais questões metodológicas, especialmente quanto ao processo interpretativo e de argumentação. Muitas vezes, o Direito parece estar sujeito à arbitrariedades e subjetividade graças a este debate, colocando-se que o método jurídico é subordinado a interesses e fatores políticos alheios aos que animam as suas normas. Holmes (REGO, 2007) descreve o Direito como uma “tensão entre a lógica e o bom senso”, enquanto que Dewey (2011) diz que preza-se somente por uma “consistência formal e correlação entre conceitos, independentemente das consequências de sua aplicação ao caso concreto, ou seja, silogismo”. Seguindo esta lógica,

para realização de interpretação da norma e fundamentação, lança-se muitas vezes mão da metodologia pós-positivista de interpretação e do uso exacerbado de princípios.

O problema é em achar argumentos, tanto de princípios gerais e em fatos particulares, que sejam merecedoras de servirem as premissas. De fato, nós geralmente começamos com uma vaga antecipação de uma conclusão (ou ao menos conclusões alternativas), e então nós olhamos ao redor por princípios e informações que vão consubstancia-las ou nos habilitarão a escolher inteligentemente entre conclusões rivais.” (DEWEY, 2011 apud MUNIZ, 2013)

Von Schlieffen (2011, p. 613), porém, observa nas próprias estruturas argumentativas do Direito e em normas jurídicas, informações que muitas vezes encontram-se “concentradas”, como numa substância heterogênea, sendo aparentes, porém, deixam a desejar a visibilidade daquilo que não é aparentemente, mas que ainda é parte da substância. De certo, um comando pode não transparecer toda informação a ele atrelada, mas isso não desvincula o comando da informação.

Talvez daí possa-se induzir a afirmativa de Alexy (2002, p. 90) conceituando princípios como “mandatos de otimização” ou “que algo seja realizado na maior medida possível, dentro das possibilidades jurídicas e reais existentes”. Alguns núcleos em conceitos normativos são axiológicos, cuja transgressão pode se opor a um “bom direito”, podendo ser empiricamente testável. A depender da disciplina do Direito que se versa, estes critérios axiológicos podem variar – tratando-se de Direito Ambiental, os conceitos biológicos e geográficos inerentes; tratando-se de Direito à Saúde, questões médicas e bioquímicas. Estes campos de estudo aparentemente alheios ao Direito, na medida em que seus valores axiológicos são traduzidos em norma, adquirem um aspecto interdisciplinar que não deve ser subestimado. Já é assim considerado sem muita controvérsia os conhecimentos de filosofia, da linguística, da política, da sociologia e mais recentemente da economia.

O respaldo para estudo de maneira interseccionada do Direito com as demais ciências, tem como referência o trabalho de Popper (1994, p. 16) onde há a proposição do critério de falseabilidade (ou refutabilidade) para diferenciação do que se constitui em conhecimento científico ou não. Falsear uma ideia é uma maneira de criar lacunas a serem preenchidas através da atividade da pesquisa, podendo ter durante a sua pesquisa/experimentação resultados adversos dos esperados, superando preconceitos anteriormente estabelecidos. Logo, o resultado materialístico de um experimento dado a um conhecimento filosófico não é possível de se alcançar ou, pelo menos, não é tangível tecnicamente ou temporalmente. Por exemplo, uma teoria que trata da origem da vida pode ter o seu respaldo numa hipótese que não depende de experimento para que seja validada – ela pode ser de maneira inata tida como verdadeira. Outro exemplo seria que uma teoria econômica pode ser considerada de maneira

inata verdadeira, se esta não dependesse de um resultado delimitado dentro de um espaço de tempo razoável de pesquisa ou experimentação. No seu trabalho, reconhece-se de antemão que até no empirismo o pesquisador está sempre a mercê dos seus pontos de vista, logo, o conhecimento científico é uma construção de elaboração de hipóteses que podem fracassar, experimentação contínua destas hipóteses e a partir da estabilidade do resultado trata-las com “segurança”, mas não como absolutas.

Posner observa a ciência como “um conjunto de métodos comprovados de ampliação do estoque de conhecimentos úteis e acertados do ser humano” (POSNER, 2009, p. 20 *apud* FALCÃO, 2013, p. 126). Como este coloca..

Os pragmatistas querem um direito mais empírico, mais realista, mais sintonizado com as necessidades reais de pessoas reais. Mas seria um erro afirmar, como corolário, que os estudiosos do direito deveriam rejeitar toda a teoria. Fatos e teoria não são opostos. (...) O que esses estudiosos deveriam rejeitar são as teorias e investigações empíricas de má qualidade.” (POSNER, 2009, p. 20 *apud* FALCÃO, 2013, p. 127).

O autor, um dos responsáveis pela idealização do ramo “direito econômico”, procurou sugerir uma “aplicação das teorias e métodos empíricos da economia para as instituições centrais do sistema jurídico”. Ora, esta perspectiva tanto pode ser encarada de um ponto de vista econômico, seja na aplicação das ciências econômicas para aperfeiçoamento da atividade do Estado, bem como na aplicação da norma jurídica de maneira eficiente, tendo em vista os limites estabelecidos pelas ciências econômicas. (POSNER, 1975, p. 11)

Referindo-se especificamente a matéria de direito tributário, é possível observar de várias maneiras diferentes como a ação estatal tanto interfere quanto torna-se parte da própria economia, sendo importante consideração dele para tal campo de conhecimento é para o Direito (RIBEIRO, 2013). Porém, quanto à tributação de criptomoedas, a interdisciplinaridade estende-se ainda aos campos da computação e da rede de computadores, que são elementos intrínsecos a natureza do bem jurídico tutelado. Tendo isto em mente, se um trabalho se propõe a estudar modelos de tributação para determinado objeto, é necessário tanto estudo dos princípios que animam o direito tributário, que como já apontara Carrazza (2013, p. 37), dão racionalidade ao sistema, quanto dos princípios da área do Direito em que talvez haja implicações diretas nas criptomoedas. A partir daí, pode-se propor o estudo de modelos acerca de tributação de criptomoedas, tomando como limites a questão axiológica que define o seu objeto, como “mandatos de otimização”.

### 1.1.2 Direito Comparado e o uso de Modelos Normativos

Conceituado o papel metodológico dos princípios, bem como o estudo interdisciplinar do Direito, a discussão acerca da “melhor” aplicação ou “melhor” regulamentação é sempre uma questão valorativa. No modelo positivista clássico, era necessário a escolha de fontes válidas, que possuam vigência e eficácia jurídica. A hierarquia estabelece supremacia da norma constitucional sobre as outras (CASSONE, 2018), onde a validade é a qualidade da norma de uma lei que passou pelo seu rito de elaboração, atribuído então pela constituição. Lá se encontram discriminados os impostos pelo art. 153, podendo só passar por alteração mediante Emenda Constitucional, quórum do art. 60, §2º da Constituição Federal. Leis complementares, aprovadas por maioria absoluta, art. 69 da CF/88, tratando das matérias tributárias dos arts. 146 inc. I a III, 148, 153 inc. VII, 155, §2º XII, art. 154 inc. I, 156, inc. III e §3º e 195. §4º, e, na mesma hierarquia, leis ordinária (maioria simples), procedimento para criação e majoração dos tributos previstos na CF/88 (HARADA, 2017).

Em seus gêneros, seriam pertinentes como fonte as “leis, tratados e convenções internacionais, os decretos e as normas complementares que versem, no todo ou em parte, sobre tributos e relações jurídicas a eles pertinentes” (art. 96 do Código Tributário Nacional), fora a própria CF/88, citando-se ainda..

- I - os atos normativos expedidos pelas autoridades administrativas;
- II - as decisões dos órgãos singulares ou coletivos de jurisdição administrativa, a que a lei atribua eficácia normativa;
- III - as práticas reiteradamente observadas pelas autoridades administrativas;
- IV - os convênios que entre si celebrem a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios. (art. 100, CTN)

Já a vigência diz respeito “ao período que vai do momento em que ela entra em vigor (...) até o momento em que é revogada, ou em que se esgota o prazo prescrito para sua duração” (FERRAZ, 2012, p. 132). Quanto à eficácia, esta pode ser definida como “aptidão”, ou seja, a sua aplicabilidade, estando “pronta para incidir sobre o fato” (ADEODATO, 2018, p. 279). A ineficácia relaciona-se intimamente com a caducidade – ou seja, normas que existiam, mas que devido à mudança de situações de fato, não são mais eficazes. Por exemplo, o art. 154, inc. II da CF possibilita a flexibilização da instituição da norma tributária em tempos de guerra, perdendo a sua eficácia uma vez que cessar o motivo pelo qual deu o seu surgimento – a guerra.

Para aplicação das normas que implicam na validade, vigência e eficácia, existem limites hermenêuticos tanto constitucionais quanto para as normas tributárias (art. 108 e 111 do CTN). Aparentemente, o conjunto de normas garante uma previsibilidade ao ordenamento jurídico que se reflete em segurança jurídica. Porém, ou por decisões judiciárias ou por

modificações legislativas (a citar a Emenda nº 32/01), regras podem ser alteradas, exceções adicionadas e designações passarem de exclusivas para cumulativas. Apesar de ser característica de um sistema normativo a mutação, a depender da modificação, pode-se refletir diretamente na segurança jurídica, subvertendo expectativas jurídicas às vontades políticas que através do próprio sistema normativo, edita as normas. Resta para os juristas justificar a nova norma para manter a integridade do sistema, mantendo uma coerência do novo com o antigo, apesar de, muitas vezes, tratar-se de antinomia ou contradição tácita.

Apesar disto, noutros sistemas jurídicos, muitas vezes estruturas legais similares são perceptíveis, influenciando doutrina, jurisprudência e legislação, não deixando, portanto de serem levadas em consideração. Se uma fonte torna-se válida somente se tiver sido instituída de acordo com as regras do sistema, pode-se perguntar qual seria a utilidade de estudar regras de sistemas que não tem validade no sistema brasileiro. Não só isto, mas se é possível utilização das mesmas regras no nosso ordenamento jurídico, quando está evidente, segundo as determinações dos art. 96 e 100 do CTN, quais são as fontes passíveis de serem utilizadas, pelo menos tratando-se do direito tributário.

Quanto a isto, Luhmann (1983) aponta que todo o esforço em torno dessa previsibilidade de situações de privação dá margem a criação de expectativa. A expectativa é socializada a partir da comunicação e acaba se incorporando a memória coletiva, criando o conflito eminente da não satisfação e constitui o problema básico do Direito. O Direito, como ferramenta de redução de expectativa, cria a ilusão da segurança, que passa a ser vista como uma necessidade. Dentro da previsibilidade da segurança a especialização torna-se então possível. Apesar das normas de cada ordenamento jurídico seja permeado pelas diferenças culturais de cada povo, linguísticas e sociais, apresentam similaridades técnicas que refletem justamente as necessidades e suas respectivas especialidades desenvolvidas para atendê-las. Tanto a técnica jurídico-legislativa quanto este arcabouço de necessidades e especializações eminentes à sua própria natureza são transferíveis pela comunicação e podem ser espelhados.

Vigência para Luhmann (1983, p. 53-66) é então justamente expectativas que após a frustração materializam-se de maneiras normativas ou cognitivas, socialmente ou psiquicamente observáveis. Especificamente as normativas consolidam-se no ordenamento de forma a desenvolver o entendimento de que uma norma temporalmente aplicável, mediante generalizações lógicas, dotadas de órgãos, processos de produção, reconhecimento do Direito no plano normativo e de aplicação do poder coercitivo, que são estruturas típicas do próprio Direito. Esta perspectiva do Direito como um sistema permite o isolamento das estruturas lógicas criadas para tutelar as especificidades de uma sociedade, independente de suas

particularidades (FULCO e L. FALCÃO, 2009). Desta maneira, tanto para a aplicação otimizada da norma quanto para a proposição de reformas no ordenamento jurídico, não só a doutrina, mas estruturas legais de outros países podem fornecer modelos aplicáveis. Como argui Giuseppe de Vergottini (1985 *apud* DANTAS, 2006, p. 106) “comparar significa, antes de tudo, cotejar para manifestar analogias e diferenças” sendo preciso perguntar qual é a “razão de tal operação lógica”.

Mesmo com as características das normas anteriormente apresentadas, apesar de sua variação de autor para autor (ADEODATO, 2018, p. 273), elas não seriam suficientes para abarcar os aspectos teóricos observados na metodologia pós-positivista no trato normativo. Mesmo que adentrando de maneira superficial no extenso debate da filosofia do Direito, é preferível suscitar que além dos critérios anteriormente mencionados de validade, vigência e eficácia, podem-se estudar as normas que forem dispostas também pelo critério de eficiência, tendo como base as considerações de Posner e do conceito de “mandato de otimização” de Alexy. Esta eficiência poderá ser estudada através da consideração teórica acerca da tecnologia da qual a norma trata a comparação entre outros experimentos da aplicação da norma e poderá proporcionar que experimentos sejam realizados com a finalidade de estudar qual seria a aplicação da norma mais adequada para a tutela de criptomoedas.

### **1.1.3 Considerações sobre o Direito Digital na Tributação de Criptomoedas**

Com intuito de delimitar o objeto de estudo, é evidente o caráter interdisciplinar quanto à tributação de criptomoedas. Porém, vale responder a questão se dentre as subdivisões dos ramos do Direito, se este não seria um assunto reservado ao Direito Digital. De certo, questões acerca de Direito da Informática e Direito da Internet estão sim no alcance do Direito Digital, porém, o escopo adequado para estudos de criptomoedas e tributação deve ser tanto econômico quanto computacional. Sendo tais ramos contemporâneos aos marcos teóricos anteriormente levantados, será possível no esforço teórico acerca de computação e rede de computadores a observação de algumas estruturas normativas do Marco Civil, que serão importantes no trato do objeto.

Quanto à aplicação do Marco Civil, ele deve ser levado em consideração para que se evite uma atitude realista no uso de princípios do direito tributário, subvertendo a fundamentação ao relativismo ou uma aplicação legalista da norma. Em célebres casos, o não entendimento da estrutura do objeto que se tutelava levou alguns juízes a aplicar o art. 12, inc. III c/c art. 11 na tentativa de coagir o Facebook de obter informações acerca mensagens trocadas através da plataforma do Whatsapp. Os serviços da companhia foram suspensos

nacionalmente, cessando a comunicação de milhões de pessoas (STF, 2016). Acontece que, da mesma maneira que a arquitetura de rede do Whatsapp não permite informar os dados em questão, a sanção aplicada foi totalmente ineficiente (STF, p. 146). Da mesma forma, pode-se, para fins de efetivação da lei tributária, uma rede *blockchain* ser desligada no país, impedindo o funcionamento da criptomoeda que nela funcionar.

O problema em questão pode-se resumir na metáfora de querer abastecer um carro com aguardente. Digamos que exista uma norma que diga que os combustíveis e/ou veículos que são permitidos a circulação sejam (a) à gasolina e álcool, incluindo aqueles que funcionam com ambos. Podem ser definidas quais as substâncias a serem misturada aos combustíveis e as suas respectivas concentrações. Nesta norma, substâncias com concentração de 40% de álcool podem ser consideradas como combustíveis. Existe, naturalmente, uma questão não só jurídica acerca da aplicação da norma, devendo a regulamentação relativa ao assunto refletir as questões técnicas atreladas.

O problema surge então, quando o tribunal, ao observar que a regulamentação permite abastecimento de um carro num posto de combustível em face de tais concentrações, permitir que a aguardente seja usada como combustível, por conter 40% de álcool. De certo a norma terá eficácia, podendo ser aplicada e o carro eventualmente poderá funcionar, mediante argumentação e fundamentação impecáveis. Entretanto, tudo isto será à custa do motor, consequência percebida somente se o indivíduo tiver noção de como funciona o carro. Pode-se argumentar que este conhecimento técnico foge ao operador do Direito, assim como argumentar que o conhecimento de Direito não diz respeito ao profissional de TI, entretanto tal afirmação é refutada pelo art. 3º da LICC quanto ao profissional de TI, bem como há uma expectativa da sociedade que o jurista argua de forma coerente com o objeto que se tutela, vez que ineficiência pode resultar no perecimento do objeto e na injustiça.

## **1.2 Atividade de Tributação do Estado e Intervenção no Meio Digital**

### **1.2.1 Eficiência da Norma Tributária na sua Aplicação e Segurança Jurídica**

O conceito de tributo é definido pelo art. 3º do CTN, como “prestação pecuniária compulsória, em moeda ou cujo valor nela se possa exprimir, que não constitua sanção de ato ilícito, instituída em lei e cobrada mediante atividade administrativa plenamente vinculada”. Logo, a própria existência da moeda importa na extinção da prestação pecuniária. Interessante observar também como a emissão de moeda pelo Estado o dá a possibilidade cobrar tributos, bem como de precificar (atribuir valor monetário a) bens e serviços para que possam ser por ele contratados. Da mesma maneira, a perda de confiança numa moeda devido à depreciação

do seu valor econômico pode resultar na perda de confiança na mesma, e, em paralelo, a falta de segurança nas relações econômicas, o que historicamente tem levado a situações de crise política (CHANG, 2005), culminando na não sobrevivência da própria ordem jurídica estabelecida pelo Estado, logo, na não manutenção da tributação. Numa perspectiva econômica, é possível afirmar que tanto a tributação (política fiscal) quanto a emissão de moeda (política monetária) devem funcionar de maneira sinérgica para a continuidade da saúde financeira da nação, do Estado (ASSAF NETO, 2008, p. 18) e o bom funcionamento do ordenamento jurídico.

De maneira similar, mas sob uma ótica de políticas públicas, a função de tributar do Estado também pode servir para controle de valores que não os monetários. A doutrina lista atividades fiscais, parafiscais e extrafiscais (MACHADO SEGUNDO, 2018) do Estado para conceituar tais funções do tributo. Estes podem ser usados para controle de oferta e demanda de determinados produtos e atividades econômicas nas quais ele incide (extrafiscalidade), porém, pode fornecer bens e serviços que sejam de utilidade da população (parafiscalidade) além de servir para manter o funcionamento do próprio Estado em si (fiscal).

Esta pluralidade de funções dá respaldo fático ao argumento de que “a tributação não é um fim em si mesmo, mas um meio que possibilita ao Estado o cumprimento de suas funções” (BORBA, 2017, p. 23), uma vez que pode se converter em prestação de serviços de utilidade pública. O poder de promover justiça social através da distribuição de renda é possível lançando mão da progressividade dos tributos, onde a maior onerosidade recai sobre aqueles com maior capacidade contributiva. O Estado, com o estabelecimento do ordenamento jurídico, pode ser também considerado facilitador das relações econômicas, devido ao grau de previsibilidade proporcionada pelas suas normas. Ou seja, ao lado de políticas fiscais, monetárias e tributárias, o Estado tem papel fundamental de mediador das relações humanas e em reduzir complexidade de possíveis conflitos. Em outras palavras, o direito tributário pode ser abstraído como o direito que trata da manutenção do Estado ou, em consequência, da manutenção das estruturas e estabilidade do ordenamento jurídico vigente e, ao ser aplicado, pode criar ou desfazer ou políticas públicas.

Em contrapartida, o Estado é muitas vezes visto como um fim em si mesmo, sendo os sistemas tanto monetário como tributário meros mecanismos de apropriação das relações econômicas, para garantia da própria sobrevivência (ULRICH, Fernando, 2014, p. 36). Apesar da variação ao decorrer das situações e momentos históricos, os discursos de legitimidade do poder de tributação de Estado variam, mas permanecem sempre enfrentando objeção de argumentos de apelo político, social, econômico, etc. Sob esta retórica de não legitimação, a

desobediência da lei por fins ideológicos, a elisão fiscal e a própria sonegação fiscal acabam sendo praticadas com fim de evitar o fisco.

Então, listam-se duas perspectivas distintas acerca da tributação, bem como do Estado, não falseáveis (filosóficas), que influenciam na legitimidade do direito tributário. Aqueles que acreditam que o Estado na sua atividade tributária tem sim uma utilidade, tendo a cobrança de tributos justificada, pelos motivos anteriormente citados e aqueles que veem a atividade de cobrança de tributos como injustificada, tanto como o papel do Estado. Logo, tecnologias com um potencial profundo de modificação de estruturas econômicas, apesar do entusiasmo, não podem ser tomadas como ferramentas escatológicas, nem subestimadas.

Sugestivamente, deve-se observar a utilização de criptomoedas como uma ação ativa de competição ao uso da moeda corrente para criação de mercados paralelos não fiscalizados, aproveitando-se das características de sua tecnologia descentralizada e funções de segurança, como será posteriormente entendido. O Estado como ente racional, tendo em vista as consequências diretas desta tecnologia, tanto pode tomar uma postura não ludista, incorporando a tecnologia ou não, mas realizando uma tutela eficiente. Por outro lado, é possível arguir que a tutela ineficiente, bem como quaisquer outras medidas de cunho monetário, fiscal ou tributário, feitos de maneira inconsequente, podem comprometer sim a própria ordem jurídica vigente. Diferente de incorporar a tecnologia ou realizar uma tutela eficiente num processo de adaptação, a realização de uma tutela ineficiente, quaisquer outras medidas de cunho monetário, fiscal ou tributário feitas de maneira inconsequente, são mais prováveis de comprometer a própria ordem jurídica vigente. Quanto maior a aderência aos princípios do direito tributário pode-se arguir que maior será a segurança jurídica ao criar e aplicar a norma, bem como será maior a eficiência do fisco em arrecadar recursos para financiamento da sua atividade.

### **1.2.2 Competência e Constituição da Dívida Tributária**

No CTN, nos arts. 147 a 150 são tutelados os lançamentos, sendo por homologação, ofício ou declaração. Nos por homologação, o contribuinte calcula o tributo devido, informa e paga no prazo definido pela legislação. As informações prestadas ainda estão sujeitas ao escrutínio da autoridade administrativa, sendo então feito o lançamento da dívida. (CASSONE, 2017). Tributos lançados por ofício assume-se que o fisco tenha conhecimento o suficiente para poder lançar ele mesmo os tributos, sobrando-lhe somente notificação ao contribuinte daquilo do que é devido. Já o lançamento por declaração, o contribuinte precisa informar dados que sejam suficientes para que haja o devido lançamento do tributo pelo fisco,

quando as informações por ele mesmo fornecidas ou pelo fisco colhidas não estão de acordo com a realidade. A partir das definições destes tipos, pode-se chegar a algumas conclusões lógicas: o fisco tem acesso a dados pessoais do contribuinte sem que este os tenha comunicado diretamente; o fisco possivelmente formará um banco de dados acerca do contribuinte na medida em que este paga tributos; o contribuinte tem a obrigação de manter a validade destes dados, sob o risco de ser acusado de burlar normas fiscais. Não só isso, mas o fisco ativamente checará se este dever está sendo cumprido.

O fisco, porém, não tem um sistema de arrecadação unificado, assim como a competência de arrecadação é distribuída entre os entes federativos. Enquanto que a União conta com o aplicativo da Receita Federal, os Estados tem cada um a sua SEFAZ (Secretaria de Estado da Fazenda) e os municípios com suas respectivas secretarias da fazenda. Apesar da similaridade institucional, deve-se pontuar que existe um debate acerca da distribuição da competência tributária, já que a maior fatia da receita da totalidade dos tributos concentra-se nos tributos de competência da União, refletindo talvez no próprio potencial da União de realizar o papel do fisco eficientemente, considerando a maior disponibilidade de ferramentas.

O não lançamento do tributo após a incidência do fato gerador em tempo hábil ocasiona na sua decadência, cessando a eficácia da norma, dentro de um prazo de 5 (cinco) anos (art. 173 do CTN). Já uma vez lançado o tributo e o pagamento não efetuado, passa a correr o prazo prescricional de 5 (cinco) anos, contados do dia seguinte ao vencimento da exação ou da entrega da declaração pelo contribuinte (AgRg REsp 1.263.829/SP, Min. Humberto Martins, 2ª Turma do STJ, DJe de 11/11/2011 *apud* CASSONE, 2017). Pode-se concluir que o limite da eficiência dos entes públicos em cobrar tributos está atrelado ao prazo total de 10 (dez) anos no máximo, contando da incidência do fato gerador até a cobrança da dívida tributária em juízo.

### **1.2.3 Espécies Relevantes de Tributo para Tributação de Criptomoedas**

Para estudar as hipóteses de incidência de um tributo, o art. 5º do CTN e o art. 145 da CF/88 dividem os seus tipos em impostos, taxas, contribuições de melhorias e empréstimos compulsórios. É do interesse deste estudo os impostos, que, como define o art. 16 do CTN é o “tributo cuja obrigação tem por fato gerador uma situação independente de qualquer atividade estatal específica, relativa ao contribuinte”, delimitando então qual tipo de tributo seria possível incidir sob criptomoedas, pois estas não são geridas pelo Estado brasileiro. Mais especificamente, é interessante que haja o foco nas espécies do Imposto de Renda (IR), Imposto de Circulação de Mercadoria (ICMS), Imposto sobre Produto Industrializado (IPI),

Imposto sobre Serviços (ISS), Tributação sobre as Operações Financeiras (IOF), Imposto sobre Transmissão Causa Mortis e Doação (ITCMD), Imposto de Importação e de Exportação – todos estes sendo arrecadados por homologação, exceto o ITCMD, valendo-se então da regra de eficiência dos 10 (dez) anos máximo.

O órgão responsável pela arrecadação do IR é a Receita Federal (União), nos termos do art. 150 do CNT. O fato gerador do imposto de renda é anual no regime de caixa, ou seja, “os rendimentos são considerados auferidos no momento de sua disponibilidade, jurídica ou econômica, para o contribuinte” (BORBA, 2017, p. 82-83). A declaração do imposto de renda faz-se na plataforma eletrônica da própria receita federal. Vale ressaltar que existem alíquotas diferentes de pessoa jurídica para pessoa física quanto a declaração de imposto de renda.

Para o ICMS, o órgão responsável pela sua coleta é o SEFAZ, onde cada Estado é individualmente responsável pela padronização da sua cobrança e armazenamento de dados dos contribuintes num sistema. Incide nas “operações relativas à circulação de mercadorias” e de bem corpóreos, após a EC nº 33/01. Quanto as telecomunicações, afirma MACHADO SEGUNDO (2018) que...

“...a corrente majoritária [...] afirma que tal serviço utiliza uma estrutura comunicacional preexistente, e já tributada pelo ICMS (cabos, linhas telefônicas, fibras óticas, backbones etc.), mas não se confunde com ela, sendo devido o ISS, desde que o serviço de provedor de acesso fosse incluído na lista de serviços anexa à LC nº 116/2003, o que até o presente momento não ocorreu.” (MACHADO SEGUNDO, 2018)

Além do precedente do AgRg no AREsp 431.924/PR, conta-se ainda com o art. 155, §2º, X, alínea *d*, da CF/88 que observa a não incidência de impostos nas prestações de serviços de comunicação.

O IPI é fiscalizado pela Receita Federal, havendo incidência do fator gerador nos termos do art. 46 do CNT, nas hipóteses em que envolve a saída de um produto industrializado do estabelecimento que o produziu, ou seja, “submetido a qualquer operação que lhe modifique a natureza ou a finalidade, ou o aperfeiçoe para consumo”. Arguiu, porém, PAULSEN (2012, p. 121-123) que a definição de produto industrializado é suficientemente abrangente, incluindo o art. 3º, parágrafo único da Lei 4502/64, e inclusive o art. 4º, inc. III do RIPI (Dec. 7.212/10), “como a reunião de produtos, peças ou partes e de que resulte um novo produto ou unidade autônoma, ainda que sob a mesma classificação fiscal (montagem)”, e ainda, no seu parágrafo único que...

“...são irrelevantes, para caracterizar a operação como industrialização, o processo utilizado para obtenção do produto e a localização e condições das instalações ou equipamentos empregados.” (

O ISS abrange a realização de atividade produtiva que não seja abrangida pelo IPI ou comércio em que se incida o ICMS, mas englobam “obrigações de fazer” e “prestação de serviço” de competência municipal de arrecadação. Em tese, isto também abrangeria “licenciamento ou cessão de direito de uso de programa de computador” devido ao item 1.05 da Lei nº 7.646/87. Sobre isto, decidiu o STF no caso do RE 176.626/SP:

III. Programa de computador ('software'): tratamento tributário: distinção necessária. Não tendo por objeto uma mercadoria, mas um bem incorpóreo, sobre as operações de 'licenciamento ou cessão do direito de uso de programas de computador' - matéria exclusiva da lide -, efetivamente não podem os Estados instituir ICMS: dessa impossibilidade, entretanto, não resulta que, de logo, se esteja também a subtrair do campo constitucional de incidência do ICMS a circulação de cópias ou exemplares dos programas de computador produzidos em série e comercializados no varejo - como a do chamado 'software de prateleira' (off the shelf) - os quais, materializando o corpus mechanicum da criação intelectual do programa, constituem mercadorias postas no comércio.' ('D.J.' de 11.12.98)

Já o IOF abrange movimentações financeiras das mais diversas, sendo uma delas a compra e venda de câmbio e de valores mobiliários, sendo ele de competência da União a tributação. Quanto a este tributo, deve-se dar um enfoque ao art. 63, inc. II do CTN c/c com o art. 11 do Decreto 6.306/07, que versa:

Art. 11. O fato gerador do IOF é a entrega de moeda nacional ou estrangeira, ou de documento que a represente, ou sua colocação à disposição do interessado, em montante equivalente à moeda estrangeira ou nacional entregue ou posta à disposição por este (Lei nº 5.172, de 1966, art. 63, inciso II). Parágrafo único. Ocorre o fato gerador e torna-se devido o IOF no ato da liquidação da operação de câmbio.

Esta regra também vale para contratos de câmbio no exterior, como observa o precedente do STJ, 2ª Turma, AgRg no Ag 1.155.910/SP, Rel. Ministro Mauro Campbell Marques, 2010). O montante imposto, porém, é recolhido através dos prestadores de serviço de câmbio, como exposto no art. 13 do Decreto 6.306/07. É assim também quanto ao art. 63, inc. IV do CTN c/c com o art. 25 do Decreto 6.306/07, incidindo assim sob valores mobiliários.

O ITCMD é de competência dos estados, nos termos do art. 155, inc. I da CF, incidindo sobre toda aquela propriedade que se herda, como sob aquela propriedade que se doa. Não existem vedações aqui quanto a bens não corpóreos, podendo isto acontecer, porém, vale lembrar que as normas podem variar de Estado para Estado. Finalmente, os impostos sobre produtos importados e exportados são de competência federal, e incidem no momento em que bens são importados ou exportados. Cabe destacar que é interessante saber que dentro do cálculo do imposto de importação, a alíquota leva em consideração o valor da moeda estrangeira. Observa-se também que a moeda estrangeira o preço pode ser regulado pelo banco central, seja diretamente através dos art. 3º, inc. III, art. 4º, inc. V, art. 10º, inc. VIII c/c

art.11, inc. III diretamente e indiretamente regulando as instituições caracterizadas no art. 17, todos da Lei 4.595/64.

### **1.3 Princípios do Direito Tributário numa Perspectiva Pragmática**

#### **1.3.1 Limites de Incidência Normativa relativos ao Fato**

Ao abordar os princípios do direito tributário, em vez de debruçar-se sobre as diversas diferenciações realizadas pelos doutrinadores para classificá-los e subdividi-los em espécies, este trabalho procura organizá-los em gêneros de acordo com os limites que eles proporcionem à aplicação da norma tributária. Como foi anteriormente observado, é a devida confecção e aplicação da norma tributária que vai proporcionar eficiência da atividade do fisco ou segurança jurídica. Logo, pode-se ter um espectro de maior e menor segurança jurídica e eficiência ao tratar de hipóteses normativas das quais se configuram em consideração ou não de certos limites. Num primeiro gênero, podemos observar limites de incidência normativa (identificação da norma ao fato), que seriam o Princípio da Legalidade e Capacidade Contributiva, da Vedação do Confisco, e suas outras designações. Como ATALIBA descreve:

Há, portanto, dois momentos lógicos (e cronológicos): primeiramente, a lei descreve um fato e di-lo capaz (potencialmente) de geral (dar nascimento a) uma obrigação. Depois, ocorre o fato; vale dizer: acontece, realiza-se. Se ele revestir as características antes hipoteticamente descritas (previstas na lei, então determina o nascimento de uma obrigação tributária, colocando a pessoa (que a lei indicou) como sujeito passiva, ligado ao estado até obter a sua liberação, pela prestação do objeto da obrigação (tendo o comportamento de levar aos cofres públicos a quantia de dinheiro fixada pela lei). Preferimos designar o fato gerador **in abstrato** por “hipótese de incidência” e **in concreto** por fato impositivo... (ATALIBA, p. 51)

CARVALHO (2012) pontua que é constitucionalmente previsto no art. 5º, inc. II a colocação de que “ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei”. Naturalmente, obrigações legais muitas vezes são definidas ou instituídas através de outros instrumentos normativos que não são literalmente uma lei, mas, a possibilidade não implica em uma regra – toda norma passível de ser instituída não literalmente por uma lei, pode ser instituída por uma lei. Para o direito tributário o princípio da legalidade está sumarizado no art. 150, inc. I da CF que veda a possibilidade de “exigir ou aumentar tributo sem lei que o estabeleça”. Desta maneira, pode-se definir um espectro – de um lado há uma maior segurança jurídica quando normas de matéria tributária são instituídas através de leis – do outro, com instrumentos normativos de menor exigência procedimental e não legislativos. Um exemplo disto seria justamente a previsão legal do art. 153, §1º, que observa que é “facultado”, cite-se, “ao Poder Executivo... alterar alíquotas dos impostos...”.

Argui HARADA (2017) que diretamente relacionado ao princípio da legalidade é a repetição de uma cobrança, pela mesma entidade ou de entidades diferentes (bitributação), consideração que será importante para exploração do uso da *blockchain* para facilitação da tributação. Cabe ressaltar que algumas “exceções” ao princípio da legalidade que podem ser listadas, são a faculdade do executivo em definir a alíquota dos impostos sobre importação e exportação, IPI e IOF.

Outra limitação é a chamada capacidade contributiva, que “não constitui apenas um critério de justiça fiscal, capaz de fundamentar tratamento tributário diferenciado” (PAULSEN, 2017), mas uma maneira de graduar o ônus total dos tributos entre os possíveis contribuintes de maneira harmônica. Positivado no art. 145, parágrafo único da CF, tem como conceito o pagamento de tributos proporcionalmente à potencialidade do contribuinte. Logo, uma hipótese de incidência deve abarcar uma situação relativa a esta capacidade. A perspectiva é tanto promoção de justiça social, a fim de regular as situações de extrema pobreza como de extrema riqueza, bem como de aumento da eficiência do sistema de tributação, observando que a manutenção de certos serviços e/ou cobrança por eles pode encontrar óbices, tanto no interesse do contribuinte quanto na capacidade do contribuinte de mantê-los. Afetar a capacidade do contribuinte de pagar tributos é chamado de confisco, hipótese do art. 150, inc. IV da CF, resultando no apossamento do Estado dos bens do contribuinte sob o pretexto de coletar tributos ou reduzindo a sua capacidade econômica de desempenhar determinada atividade pela alta alíquota.

### **1.3.2 Limites Temporais de Incidência**

A norma tributária pode ter a sua eficácia limitada pela sua incidência em relação ao tempo, podendo-se listar os fenômenos normativos de retroatividade, caducidade e prescrição. Tais fenômenos são caracterizados pelos Princípios da Anterioridade e Irretroatividade, e suas demais denominações. O seu espectro de atuação pode ter limites bem definidos, porém, a criação de exceções e de relativizações de sua aplicação pode afetar a previsibilidade da sua incidência, mais uma vez, podendo gerar insegurança jurídica, restringindo a eficiência da norma tributária.

Quanto a anterioridade, exige-se “que a lei criadora ou majoradora do tributo, sobre ser anterior à situação descrita como fato gerador, seja anterior ao exercício financeiro de incidência do tributo” (AMARO, 2014), ou seja, proíbe-se que tenha eficácia no mesmo ano que ela é promulgada. Lembrando que a equiparação de ano e exercício financeiro é dada pelo art. 34 da Lei nº 4.320/64, lei complementar das normas do art. 165, §9º, inc. I da CF. Tal

disposição está no art. 150, inc. III, *b*, da CF que, com a Emenda Constitucional nº 42/2003, passou também a observar que o tributo, em regra, não seja cobrado antes de decorridos noventa dias da data da publicação da lei que o instituiu ou aumentou (noventena ou anterioridade nonagesimal). Desta maneira, ainda possibilitando planejamentos tributários que teriam validade anual, ainda foi possível garantir que não houvesse surpresas durante o período de virada do ano. Muito menos cabe alterar prazo na tentativa de burlar a anterioridade, vista a Súmula Vinculante nº 50.

Importante notar que nas abarcadas “exceções” ao princípio da anterioridade, podem ser listadas as operações de crédito, câmbio, seguro e operações com títulos e valores mobiliários. Como visto anteriormente, estas são hipóteses de incidência do IOF. O caso do IPI, por exemplo, também acontece esta mesma exclusão, mas, permanece abarcado pela noventena. Esta última exceção também se estende ao Imposto de Renda, devido a Emenda nº 42/03.

A irretroatividade, por sua vez, previne que a incidência de um tributo ocorra sobre o fato que acontecera antes do início da vigência da lei que o tiver instituído ou aumentado, previsto no art. 150, inc. III, *a* da CF. Esta norma, porém, pode ser afetada positivamente por lei que diminua a alíquota ou cesse a existência de determinado tributo, como foi descrito pela Súmula 645 do STF. MACHADO SEGUNDO (2018) afirma que a Emenda nº 42/03 ao ser aplicada aos fatos do IR, também é violação ao princípio da irretroatividade, apesar da existência da Súmula 584 do STF, que cria esta permissibilidade.

### **1.3.3 Limites em Relação ao Contribuinte**

Observada a questão de hipóteses de incidência tributária ao fato gerador e como elas se manifestam em relação ao tempo, resta entender melhor quais são os limites de atuação do fisco no que diz respeito a realização da subsunção normativa em relação aos sujeitos, bem como o poder que estes sujeitos têm de controle sob o próprio fisco. Este princípio aparece com as designações de igualdade, isonomia, não discriminação, neutralidade e outras. Apesar do texto literalmente do art. 5º, *caput*, dizer que “todos são iguais perante a lei”, muito se argumenta que as condições de desigualdade devem ser observadas durante sua confecção e aplicação. Desta maneira, observam-se conceitos como imunidade, isenção, progressividade, *non olet* e etc.

A medida de cada um desses fatores relaciona-se com o sujeito em si face aos fatores reais de poder do Estado. Por exemplo, podem-se discutir isenções ou alíquotas menores em relação a produtos cuja presença no mercado é incipiente ou que é de produção complicada

por N razões. Razoavelmente, é possível listar pelo menos três vetores de interesse na regulação e desregulação: política econômica, proporcionando o crescimento da economia; política pública, quando proporciona algo pelo bem-estar social (exemplo tributação de drogas) e; fatores reais de poder, quando a norma serve a determinado grupo que consegue força política para instituí-la. Nenhum destes fatores são diretamente ou inversamente proporcionais a segurança jurídica ou eficiência como definidos neste estudo, uma vez que o incentivo ou desincentivo ao mercado de criptomoedas, se isto é socialmente positivo ou não – naturalmente respeitando o limite do confisco anteriormente abordado – se há interesse político no desenvolvimento da rede *blockchain* não está no escopo deste trabalho.

Nota-se que, na norma do art. 150, inc. II da CF, ao dizer que é vedado ao Estado “tratamento desigual entre contribuintes que se encontrem em situação equivalente”, não há qualquer medida objetiva de equivalência, bem como de desigualdade, muito menos se cumpre na sua estrita literalidade a proibição de “distinção em razão de ocupação profissional ou função por eles exercida”. Abre-se então espaço para uma decisão política e não necessariamente técnica/científica. Logo, nota-se que é possível para o fisco discriminar entre portador de carteira, *exchange*, minerador, fornecedor de serviços de *blockchain* ao instituir ou alterar alíquota de tributos – conceitos acerca do mercado de criptomoedas que serão posteriormente abordados.

Vale ainda a consideração de que o fisco não discrimina a cobrança de tributos se a atividade é julgada lícita ou ilícita pela lei – a existência do fato gerador não é afetada pela ilicitude (*pecunia non olet*).

## **2. Conceitos Multidisciplinares a serem Aplicados na Tutela de Criptomoedas**

### **2.1 Dinheiro e Computador como Tecnologias não Relacionadas**

#### **2.1.1 A Invenção da Moeda e a Virtualização das Relações Econômicas**

Numa sociedade permeada por inovação, o dinheiro pode não ser considerado como tal. Trata-se de uma invenção anterior a modernidade, mas que cria uma interface para estabelecer um relacionamento dos seres humanos entre si e o mundo (GARCIA, 2007). A troca é o motor que propalou o progresso da civilização e o dinheiro foi combustível, devido a sua funcionalidade de facilitar tal atividade, criando uma interdependência deste bem ao mesmo tempo em que este só é capaz de ter o valor que lhe é atribuído através de institutos jurídicos, financeiros e psíquicos pelos quais também somos conectados. Uma concha, moeda de ouro, cédula, simbolizam não só o que nós valorizamos, mas também é um recorte da nossa evolução tecnológica e como esta implica numa transformação cultural.

Mas então, o que é dinheiro? Dinheiro é uma tecnologia da mente (SEHGAL, 2015) - não uma máquina que criamos - mas uma ferramenta que imaginamos. Esta ferramenta, de acordo com (WEBER, 2006) permitiu a especialização, quando um grupo de indivíduos em vez de entrar em conflito com o outro, passou então a viver em mútua dependência. Nas primeiras trocas, poderia não haver uma relação mútua de confiança entre dois grupos sociais ou indivíduos, mas a interação econômica entre eles continha um grau de confiança atrelado ao conhecimento do produto que ali adquiria, palpava e reconhecia. Mutualmente precisavam um do outro, ao mesmo tempo em que queriam se dispor do que tinham, para então trocar. Gradativamente, esta confiança necessária no outro se sedimentou e estes indivíduos passaram a trocar regularmente, não só dependendo da interpretação complexa dos interesses intersubjetivos, mas também da apreciação objetiva e primal das commodities pelos sentidos.

A troca pressupõe a complicada psicologia de entender o que ambos os indivíduos carecem. A atribuição de valor, compreensão do que, de como é produzido e se é possível converter-lhe no valor esperado só é possível através da comunicação, mas, sobretudo, na confiança no outro, que potencialmente pode subtrair do indivíduo suas posses, seja pela força, artil ou desinformação. Além disso, confiança em si mesmo, no conhecimento que se detém em avaliar o produto que lhe é de interesse e no poder de manter-se com o resultado da troca depois de efetuada. Este sistema de dependências possibilita a especialização da atividade produtiva do indivíduo, que passou a ser redutor de expectativa quando a normalidade da sua atividade que gerou/acessou carência, proporcionando segurança graças a regularidade. Assim, associa-se também o valor ao seu produto, bem como a expectativa da sua oferta.

A partir do desenvolvimento da troca, houve então o desenvolvimento do dinheiro, para a facilitação da troca. Em vez de haver a avaliação das commodities, toda vez que fosse realizada uma troca, foi concebida a possibilidade de previamente estabelecer uma relação de valor, associando um bem a uma unidade financeira. Esta prática criou padrões acerca de quais bens que poderiam ser usados para se associarem a uma unidade financeira, resultando numa normalização tendendo à divisibilidade, difícil falseabilidade, fácil manuseio e transporte deste bem. (CARDIM DE CARVALHO et. al., 2007, p. 3)

O *locus* da realização das trocas também passou por uma associação de significados e valoração. O lugar em que várias trocas ocorriam ao mesmo tempo passou a se chamar de mercado. Como anteriormente observado, um indivíduo para realizar uma troca de maneira eficiente não necessitava somente de conhecimento acerca do bem, de comunicação eficaz para atribuir valor e para realizar a permuta, mas também capacidade de manter-se com a posse do bem adquirido após a permuta. Este local necessitava de segurança, já que a deturpação da atividade de troca eventualmente significaria no fim das atividades especializadas desempenhadas em sociedade, dependentes da troca. Cumulativamente houve então a associação do dinheiro com o valor, assim como da segurança com o *locus* onde o dinheiro passava a circular e a possibilidade de transacionar objetos tidos como de valor a ser assegurado pela regularidade da sua oferta. (NIEDERLE e RADOMSKY, 2008)

A formalização da instituição do mercado surge concomitantemente com a padronização do dinheiro, passando a ser moeda. No oriente médio, na antiguidade, a moeda era forjada com metais preciosos justamente pelo valor inerente do metal. A pureza do que era forjado não era garantida pela avaliação de cada peça de moeda individualmente, como Arquimedes teve em oportunidade com a coroa de Hierão. Era só pela insígnia impressa na moeda, que a fazia ser associada com a instituição que a cunhasse, como encontrada no templo de Artemis (NEIBURGUER, 2007), onde era latente a relação entre o respeito ao deus e a pureza. A moeda, que era só um formato geométrico atribuído na forja para o comódite metal precioso de maneira a torná-lo manuseável, passou a ser confundido com a confiança atribuída pela instituição que a forjava. Gradualmente, o comódite usado para a forja da moeda, a moeda formato, a moeda objeto de troca e a moeda garantia de segurança na troca pela instituição, passaram a ser uma só, novamente, permeada pela conexão entre as expectativas criadas em associações feitas com produtos e seus valores significados. Não existindo esta relação de confiança, como em casos que houve depreciação do valor da moeda ativamente pelo cunhador, culminou em eventos como o que obrigou a dinastia Nara do Japão a “retroceder”, voltando a utilizar arroz em vez do dinheiro moeda (BROWN, 1993).

Na dinastia Yuan da China, descendente dos mongóis, papel moeda já era impresso e lastreado em prata e ouro, porém, devido à alta demanda, passou a ser impresso sem lastro, tornando-se a primeira moeda deste tipo (SZCZEPANSKI, 2018). A máquina de imprensa, neste sentido, é a tecnologia que está atrelada a possibilidade de criação do papel moeda, possibilitando escalabilidade a sua emissão. A segurança de que aquele papel moeda havia de certo sido impresso pelo Estado também passou a ser atrelado a dispositivos tecnológicos. Uma tinta especial, uma marca d'água, determinado material específico são artificios dos quais tornam únicos os papéis moeda impressos. Apesar disso, o desenvolvimento da tecnologia possibilitou ainda a efetuação de transações de maneira cada vez mais fácil. O sistema bancário possibilitou a realização de transações sem dependência do transporte físico de cédulas. A disponibilização de crédito passou a ser facilitada, uma vez que as expectativas de ganho aumentaram, dada à segurança do sistema (CARDIM DE CARVALHO, 2007, p. 11). Com a evolução dos sistemas de comunicação, as transações a distância passaram a permear uma economia cada vez mais globalizada, criando uma entidade supranacional, o sistema financeiro. Este se sustentava com estimativa de ganhos, disponibilização de créditos a juros e investimentos, não necessariamente associando o ganho econômico a produção de mais-valia, mas sustentando-se a partir da especulação em cima do próprio dinheiro.

O aumento da volatilidade com a emissão descentralizada de crédito e a invisibilidade do dinheiro tiveram como resultado uma total dissociação dos conceitos até então explorados da moeda em si. As expectativas acerca da segurança do dinheiro e troca são agora de todo escrutínio do Estado, de suas políticas econômicas, de segurança pública e de fiscalização de mercadorias. A velocidade do Estado em criar novas normas que reconheça fenômenos proporcionados por novas tecnologias é, porém, defasada. De trás de toda esta digressão histórica, passa a se tornar visível como a houve gradativamente uma construção de uma virtualidade, entre várias ferramentas diferentes que tinham como objetivo imediato saneamento de necessidades, mas psicologicamente suprir carências de segurança e da possibilidade de conectar facilmente produto a comprador, serviço a contratante. Ao contemplar esta “ilusão” do que é o dinheiro hoje, nós somos lembrados que o dinheiro deixou de possuir o valor inerente que tinha, passando a valer o que a sociedade concorda que ele valha. Questiona-se até a segurança que um governo possa dá-lo, visto que o mercado globalizado mostra-se muitas vezes mais influente do que uma peça de legislação. Esta construção, que é o sistema financeiro mundial, que dependia de comunicação, passará a fazê-la mediante cabos telegráficos e eventualmente a virtualização da moeda tornou-se digitalização.

### **2.1.2 Evolução dos Computadores e Camada Física do Mundo Digital**

A história dos computadores é a história de máquinas usadas para calcular. Um dos seus precursores mais antigos seria o ábaco, onde cada talão corresponde a abstração de uma unidade – uma máquina para contar, através de uma representação abstrata. Após avanços significativos na mecânica em 1642, Pascal criou “As rodas dentadas de Pascal”, um dispositivo mecânico usado para ajudar seu pai em realizar as contas de maneira automatizada como cobrador de impostos. Outro marco tecnológico foi a da invenção das máquinas programáveis, tendo como exemplo o Tear de Jacquard, que trançava o tecido de acordo com os furos fornecidos num cartão, ideia explorada por Charles Babbage em 1837 na criação da Máquina Analítica, concluindo que cada perfuração naquele cartão era na verdade uma representação de informação sejam elas instruções ou números, adotando então o conceito de memória (CRICHLLOW, 1988, p. 2).

Computador é uma máquina que pode ser instruída a executar uma sequência de operações aritméticas ou lógicas automaticamente através de sua programação. Com a gradual introdução da energia elétrica, computadores híbridos (digital-analógico) começaram a emergir, utilizando-se de válvulas, tubos de vidro com eletrodos selados à vácuo, capazes de conduzir a corrente elétrica que seria direcionada de acordo com as instruções dadas pelos cartões perfurados. Foi na segunda guerra mundial que Turing, na tentativa de decifrar a criptografia das máquinas alemãs Enigma, que proporcionava comunicações criptografadas entre os alemães em relação aos seus adversários, que houve a criação de uma máquina capaz de processar símbolos, ligando a abstração de sistemas cognitivos a valores matemáticos.

Na década de 50 e 60, foi percebida a possibilidade de substituição da válvula pelo transistor, sendo estes menores, mais difíceis de quebrarem, mais rápidos na condução de corrente elétrica, gerando menos calor e consumindo menos energia. Já das décadas de 60 para 70, foram criados os microchips, ou circuitos integrados, que compactavam inúmeros transistores, diminuindo significativamente o tamanho dos computadores. Com a substituição dos cartões perfurados por fitas magnéticas e pelos próprios circuitos futuramente, os computadores passaram a ser puramente digitais, não necessitando de processos analógicos para que pudessem realizar as suas atividades.

De maneira resumida, as máquinas passaram de representação abstrata da unidade numérica a um objeto, para a representação mecânica de operações matemáticas na arquitetura do dispositivo até que enfim a representação eletrônica dos operadores matemáticos e instruções em circuitos lógicos dos quais os problemas matemáticos são expressos. A alta capacidade de resolução de problemas matemáticos através da computação,

eventualmente, tornou a tecnologia capaz de manipular dispositivos eletrônicos emissores de imagem, som e passaram a representar realidades virtuais inteiras. Eletronicamente, estas informações eram representadas em *bits* (*binary digits*), constituindo-se de 0 ou 1, que seria simplesmente a expressão de passagem ou não passagem de corrente, bem como condução ou não de um circuito, ou magnetização ou não de uma fita. *Bits* foram sistematicamente agrupados em conjuntos denominados *bytes*, e um conjunto de *bytes* numa “palavra”, de maneira que pudesse administrar valores abstratos como letras e números (FARRER, 1989, p. 3). Os comandos seriam então redigidos pelo operador através de símbolos da própria linguagem natural, sendo recebidos pelo processador, após conversão realizada interface digital disponibilizada pelo próprio processador. Em comparação, em vez de cartões perfurados passou-se a existir uma “linguagem de máquina” digitada em um teclado, enquanto que o armazenamento passou a acontecer eletronicamente ou eletromagneticamente e em vez de se operar a máquina administrando os seus componentes em si, um “programa”, chamado sistema operacional que passou a ser a interface pela qual é possível interagir com a máquina, sendo assim até os dias atuais.

Com a redução de seu tamanho, custo de manutenção e de produção, os computadores passaram a se tornar de fácil acesso e popularizaram-se, não sendo mais um item exclusivo de grandes universidades e laboratórios, mas acessíveis. Porém, barateando o custo de produção, o agora “computador pessoal” ainda precisaria criar uma interface de interação mais intuitiva, não dependendo especificamente do conhecimento dos comandos intrínsecos ao processador. Daí surgiram linguagens de programação, mais fáceis que as de linguagem de máquina, potencializando o seu uso e facilitando representações de problemas complexos relacionados a própria interface em algoritmos que, por sua vez, são “qualquer procedimento computacional bem definido que toma algum valor ou conjunto de valores como entrada e produz algum valor ou conjunto de valores como saída” (CORMEN, 2012, p. 3). Soluções computacionais passaram a ser não uma questão de como pré-determinar o que os seus componentes físicos (*hardware*) deveriam fazer, mas sim como melhor explorar a sua interface digital (*software*).

### **2.1.3 Conceitos de Rede de Computadores e o Espaço Virtual**

O acesso aos primeiros computadores digitais era possível através de terminais de uso, dispostos localmente nas universidades e institutos de pesquisa onde eram usados. Gradualmente, com o intuito de facilitar o acesso ao poder de processamento matemático dos computadores, culminou no esforço da Agência de Projetos de Pesquisa Avançados em

Defesa (DARPA), a interconectar os computadores do Departamento de Defesa Americano, que estavam distribuídos pelo país, expandindo as “redes locais” (LAN) em “redes de longa distância” (WAN). Diferente de indivíduos programando computadores através de uma linguagem de máquina ou de programação, a comunicação entre dispositivos eletrônicos tem propriedades próprias, definidas nos chamados protocolos, que são sistemas de regras que definem sintaxe, semântica, sincronização e correção de erro. Naturalmente, as diferentes redes de computadores continham protocolos distintos entre si, o que representava um óbice para a integração dos dispositivos nos diferentes centros de pesquisa. A resposta dada para este problema por Vinton Cerf, Hubert Zimmermann, Gerard LeLann e Louis Pouzin foi em criar um protocolo de rede comum a ser introduzido a todos os sistemas, desassociando a confiabilidade da rede e cedendo-a ao computador que proporcionava os serviços dos quais os outros dispositivos se conectavam para obter (CASTELLS, 2008, p. 82-91).

Da mesma maneira que protocolos de rede proporcionavam a comunicação entre dispositivos computacionais, arquiteturas de rede são os modelos pelos quais os computadores eram organizados para possibilitar a sua comunicação. Com a padronização, qualquer dispositivo poderia facilmente se conectar com outros, popularizando o que seria conhecido como TCP/IP (Protocolo de Transmissão e Protocolo de Internet), adotado pelos computadores da DARPA, assim como a arquitetura cliente/servidor, individualizando dispositivos eletrônicos através de um endereço. Foi assim cunhado o termo internet, observando a interconexão entre as diferentes redes e logo uma metonímia para o uso do protocolo TCP/IP. Como estes eram todos de uso governamental, havia a proibição do uso para fins comerciais. Foi então estabelecido o primeiro “provedor”, concessão pública responsável pela distribuição do serviço da internet, da mesma maneira que uma operadora de telefonia era responsável pela distribuição da comunicação telefônica. Assim como todo meio de comunicação, o *hardware* e *software*, que proporcionavam a comunicação eficiente entre os computadores, apesar de terem evoluído continuamente potencializando o acesso a internet, impõem um limite técnico para a velocidade da conexão que não era racionalizada quando a implementação do sistema dependia unicamente da instalação da conexão. Hoje, isto não é só explorado economicamente, como também tem implicações na liberdade e acesso da comunicação. (FOROUZAN, 2008, p. 2)

Na Europa, o CERN (*Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire* – Conselho Europeu de Pesquisa Nuclear) passou a utilizar o mesmo protocolo para interconectar os seus computadores com a internet. Lá se utilizava o protocolo transferência de hipertexto (HTTP), que foi integrado por Tim Berners-Lee ao TCP/IP, usando uma linguagem de programação

simples, havendo o estabelecimento do primeiro servidor de HTTP de Internet (<http://info.cern.ch>), resultando no conceito de uma “teia”, em analogia a um conjunto de “redes”, sendo assim concebida a rede mundial de computadores, World Wide Web – WWW (TANENBAUM, 2011, p. 407-409). Assim é possível conceituar as camadas da rede que poderão ser diferenciadas pela sua função ou natureza, como a camada física (os computadores, roteadores, servidores ou *backbones*), a rede e transporte (IP/TCP) e aplicação/aplicativos (exemplo HTTP, reconhecida pelos sítios que todos acessam na internet).

Outra arquitetura de rede criada foi a distribuída, que remontava a ideia original envisionada por Berners-Lee de uma rede de usuários que agissem ao mesmo tempo como colaboradores e consumidores de conteúdo. Enquanto que no uso do protocolo HTTP a segurança estava confiada ao servidor utilizado, a tecnologia P2P desenvolveu-se na própria internet como uma camada de protocolo sobrepondo-se a camada TCP/IP existente para criação de uma “rede virtual” (estabelecida através da internet) em vez de uma “rede física” (com uma conexão direta entre computadores diferentes). O escrutínio então do compartilhamento de informações e sua segurança não era concentrado, mas sim distribuído entre os usuários, como se todos fossem ao mesmo tempo clientes e servidores. Em comparação a uma rede que funcione pelo modelo HTTP, contendo um só transmissor e receptor, redes P2P podem potencializar a velocidade do compartilhamento de informação, podendo transmiti-la repartida a partir de várias fontes. (TANENBAUM, 2011, p. 473-476)

Redes baseadas no protocolo P2P podem ser não estruturadas e estruturadas. As redes não estruturadas são aqueles que não têm uma estrutura que possibilite a regência coordenada da rede, enquanto as estruturadas utilizam um protocolo específico, sobrepondo a camada P2P. Geralmente tais redes estão associadas a aplicações que se usadas concomitantemente pelos seus clientes, possibilitam o estabelecimento de sua conexão, definindo endereçamento e interface para a troca de informação. Porém, uma vez que o usuário médio necessita de meios para reforçar a segurança da sua conexão com os outros computadores por conta própria numa rede distribuída, esta atividade fica a escrutínio do servidor numa rede concentrada. Por consequência, a dependência da segurança não só na própria plataforma, como na dos pares, demonstrou ser um problema fundamental das redes distribuídas, o que proporcionou uma baixa aderência desta tecnologia em relação a concentrada.

Nesta plataforma, a emergência da rede mundial de computadores concebeu o ciberespaço (espaço virtual), sob um novo paradigma que passou a permear as relações humanas devido ao uso massivo desta tecnologia. É necessário então separar os conceitos de virtual, digital e eletrônico, pois apesar de muitas vezes serem usados como sinônimos, dizem

respeito a questões fundamentalmente diferentes. Citando LÉVY, podemos ter como o virtual aqui que...

A palavra "virtual" pode ser entendida em ao menos três sentidos: o primeiro, técnico, ligado à informática, um segundo corrente e um terceiro filosófico. O fascínio suscitado pela "realidade virtual" decorre em boa parte da confusão entre esses três sentidos. Na acepção filosófica, é virtual aquilo que existe apenas em potência e não em ato, o campo de forças e de problemas que tende a resolver-se em uma atualização. O virtual encontra-se antes da concretização efetiva ou formal (a árvore está virtualmente presente no grão). No sentido filosófico, o virtual é obviamente uma dimensão muito importante da realidade. Mas no uso corrente, a palavra virtual é muitas vezes empregada para significar a irreabilidade — enquanto a "realidade" pressupõe uma efetivação material, uma presença tangível. A expressão "realidade virtual" soa então como um oxímoro, um passe de mágica misterioso. Em geral acredita-se que uma coisa deva ser ou real ou virtual, que ela não pode, portanto, possuir as duas qualidades ao mesmo tempo. Contudo, a rigor, em filosofia o virtual não se opõe ao real, mas sim ao atual: virtualidade e atualidade são apenas dois modos diferentes da realidade. Se a produção da árvore está na essência do grão, então a virtualidade da árvore é bastante real (sem que seja, ainda, atual). É virtual toda entidade "desterritorializada", capaz de gerar diversas manifestações concreta sem diferentes momentos e locais determinados, sem contudo estar ela mesma presa a um lugar ou tempo em particular. Para usar um exemplo fora da esfera técnica, uma palavra é uma entidade virtual. O vocábulo "árvore" está sempre sendo pronunciado em um local ou outro, em determinado dia numa certa hora. (LÉVY, 1999)

A associação fática do virtual com o digital acontece quando as representações virtuais tornam-se comumente relacionados com o plano do digital. Da mesma maneira, LÉVY observa como os conceitos abordados neste trabalho se comunicam para definir o ciberespaço.

A informação digital (traduzida para 0 e 1) também pode ser qualificada de virtual na medida em que é inacessível enquanto tal ao ser humano. Só podemos tomar conhecimento direto de sua atualização por meio de alguma forma de exibição. Os códigos de computador, ilegíveis para nós, atualizam-se em alguns lugares, agora ou mais tarde, em textos legíveis, imagens visíveis sobre tela ou papel, sons audíveis na atmosfera.

[...]

os números codificados em binário podem ser objeto de cálculos aritméticos e lógicos executados por circuitos eletrônicos especializados. Mesmo se falamos muitas vezes de "imaterial" ou de "virtual" em relação digital, é preciso insistir no fato de que os processamentos em questão são sempre operações físicas elementares sobre os representantes físicos dos 0 e 1: apagamento, substituição, separação, ordenação, desvio para determinado endereço de gravação ou canal de transmissão. Após terem sido tratadas, as informações codificadas em binário vão ser traduzidas (automaticamente) no sentido inverso, e irão manifestar-se como textos legíveis, imagens visíveis, sons audíveis, sensações tácteis ou proprioceptivas, ou ainda em ações de um robô ou outro mecanismo. (LÉVY, 1999)

## **2.2 Integração das Redes de Computadores com o Mercado Financeiro**

### **2.2.1 Arquitetura de Rede Centralizada e as Primeiras Moedas Digitais**

Aplicando a definição de LÉVY ao nosso foco de estudo, a virtualização da moeda pode ser, por exemplo, a expressão da moeda em livros contábeis de um banco, associando a propriedade de determinada quantia em dinheiro a um indivíduo. Já moedas digitais, podem

ser definidas como uma sequência de dados em algum dispositivo eletrônico representando virtualmente uma unidade financeira. Um registro num livro contábil ou num dispositivo eletrônico é facilmente divisível, fácil de manusear e transportar. Resta então o problema central da virtualização e digitalização, que é a segurança da informação, uma vez em que da mesma maneira que uma moeda pode ser adulterada (falsificada) é possível simular uma transação ou um registro com o intuito de comprometer e/ou forjar a propriedade de determinado valor monetário. Mais precisamente acerca da definição do que é digital, o autor afirma que...

Digitalizar uma informação consiste em traduzi-la em números. Quase todas as informações podem ser codificadas desta forma. Por exemplo, se fizermos com que um número corresponda a cada letra do alfabeto, qualquer texto pode ser transformado em uma série de números.

[...]

Ora, todos os números podem ser expressos em linguagem binária, sob forma de 0 e 1. Portanto, no limite, todas as informações podem ser representadas por esse sistema. Há três motivos pelos quais essa binarização interessa. Por um lado, há dispositivos técnicos bastante diversos que podem gravar e transmitir números codificados em linguagem binária. De fato, os números binários podem ser representados por uma grande variedade de dispositivos de dois estados (aberto ou fechado, plano ou furado, negativo ou positivo etc.). É assim que os dígitos circulam nos fios elétricos, informam circuitos eletrônicos, polarizam fitas magnéticas, se traduzem em lampejos nas fibras óticas, micro sulcos nos discos óticos, se encarnam em estruturas de moléculas. (LÉVY, 1999)

Devido a este potencial, tecnologias como a do caixa eletrônico e dos cartões de crédito com tira magnética, utilizando criptografia, foram desenvolvidas para garantir segurança às transações digitais. Caixas eletrônicos, como observado entre computadores antigos, tinham protocolos próprios de cada banco. Foi explorando possíveis soluções de segurança de rede que em 1973 foi estabelecida a rede de Telecomunicações Financeiras Interbancárias Mundiais (*Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication* – SWIFT), com uma rede integrada para compartilhamento de informações acerca de transações financeiras de maneira padronizada mundialmente, entre 1400 instituições financeiras de 60 países diferentes (DAVIES e PRICE, 1989, p. 288-293). Um dos padrões facilmente reconhecíveis estabelecidos por esta instituição são os dos dígitos encontrados nos cartões de crédito e débito ainda hoje emitidos pelos bancos e instituições financeiras.

Segurança monetária, que estaria diretamente relacionada com os bancos e o sistema financeiro mundial, que estava gradativamente se digitalizando, passou a ser sinônimo de segurança de tecnologia da informação, como também de segurança de rede de computadores, uma vez que estes dispositivos eletrônicos concentravam-se na SWIFT. No período de 2001 a 2005, a SWIFT foi integrada a internet através de sobreposição de camadas e adoção de um

novo protocolo, mantendo uma arquitetura de rede centralizada. Os servidores desses sistemas estariam então nas matrizes dos respectivos bancos, em salas-cofre, cuja segurança da camada física relembra à das próprias commodities pelos bancos armazenadas.

Devido às questões de segurança anteriormente mencionadas acerca da arquitetura de redes distribuída, iniciativas para criar moedas puramente digitais deram-se através da arquitetura centralizada. A conceituação e descrição das características de um sistema de uma moeda assim foram feito por David Chaum em 1982, com as seguintes considerações introdutórias:

Automação do meio que pagamos por bens e serviços já estão a caminho, como pode ser vista pela variedade e crescimento dos bancos eletrônicos disponíveis para o consumidor. A excelência em estrutura do novo sistema de pagamentos eletrônicos pode ter um impacto substancial na privacidade pessoal bem como na natureza e extensão do uso criminoso de pagamentos. Idealmente um novo sistema de pagamentos deve adereçar tanto ambos estes conjuntos de preocupações aparentemente conflitantes.

De um lado, conhecimento por um terceiro do pagador, quantidade e tempo do pagamento para cada transação por um indivíduo pode revelar uma considerável informação sobre sua localização, associações e estilo de vida. Por exemplo, considerando pagamentos para tais coisas como transporte, hotéis, restaurantes, cinemas, teatros, aulas, comida, medicamentos, bebidas, livros, jornais, obrigações, contribuições políticas e religiosas.

Por outro lado, um sistema de pagamentos anônimos como de notas bancárias e moedas sofre de falta de controle de segurança. Por exemplo, considere problemas como os da prova de pagamento, roubo de registro de pagamentos, e pagamentos ilícitos para subornos, evasão de divisas e mercados negros.

Um tipo fundamental de criptografia deve ser aqui proposto, na qual permita a automação de um sistema de pagamentos que siga a seguintes propriedades:...

(CHAUM, 1982)

A primeira moeda digital a demonstrar relativo grau de sucesso foi o *e-gold*, fundada pelo oncologista Douglas Jackson, que tinha lastro em ouro através de um trust real que foi criado para a empresa, para constituir a sua própria reserva do metal. Outras iniciativas, como *PayPall* meramente realizavam uma correlação dos seus créditos com a moeda corrente do país onde o seu serviço de pagamentos online estivesse sendo oferecido, tendo como lastro a própria moeda estatal. Isto se tornou particularmente útil, quando não só o comércio eletrônico de bens físicos passou a ser explorado, mas também o comércio eletrônico de “bens” virtuais.

O mercado de jogos eletrônicos, por exemplo, foi um dos maiores ambientes de exploração de transações digitais emergente nos anos 2000. É determinante para a mecânica de jogos eletrônicos o balanceamento da economia virtual do jogo associado com transações seguras, de maneira a evitar injustiças que afastassem jogadores. Quanto mais convidativa e fidelizada a comunidade de um jogo é, maior torna-se. Esta mecânica que originalmente tinha a única utilidade proporcionar diversão e aumento do lucro da empresa de jogos, tornou-se

uma questão econômica real no momento em que itens que tinha utilidades para os personagens virtuais, comercializados virtualmente dentro do jogo, passaram a ser vendidos por dinheiro real no comércio online. Desta maneira, muitos exploraram este ambiente como meio para realizar operações financeiras no mundo real, utilizando os produtos virtuais como símbolos, ou seja, realizando transações reais, utilizando-se da mecânica do jogo como mediadora para transferir produtos virtuais conversíveis em valor real (LAPWSKY, 2016 e DIBBELL, 2008).

Com a expansão da digitalização das atividades monetárias em torno da arquitetura de redes centralizada, problemas de segurança passaram a ser explorados por diferentes agentes. Em paralelo, moedas puramente digitais que tinham lastro em outras commodities que não moedas nacionais passaram a enfrentar questões legais. A *e-gold* foi extinta e sua companhia fechada após acusações de que seu modelo de negócio foi utilizado por criminosos para realização de transações ilícitas (BHATTACHARJEE, 2011). Vulnerabilidades presentes na SWIFT eventualmente foram exploradas, resultando em diversos ataques ao sistema financeiro através de terminais vulneráveis, resultando em perdas de bilhões de dólares (CARNEGIE, 2019). No paradigma em que entidades centralizadas são responsáveis pela autenticidade e autenticação de transações financeiras, bem como manutenção de reservas financeiras virtuais, o monopólio do sistema financeiro internacional não pareceu ter sido comprometido por tentativas esporádicas e exploratórias de alternativas as moedas governamentais.

### **2.2.2 Solução de Transações em Redes Descentralizadas de *Blockchain***

Enquanto isso, avanços foram feitos no ramo de redes distribuídas. O problema fundamental da criação de moedas digitais em redes distribuídas é o “problema do gasto duplo”. Sendo a moeda virtual digital, uma vez que dados são criados, eles podem ser facilmente reproduzidos por uma operação de “copiar e colar”. Redes centralizadas resolvem este problema abdicando parcialmente do controle acerca dos dados a uma autoridade central (os servidores) que valida transações, mantém contagem dos valores sob “propriedade” de cada indivíduo e garante a segurança dos valores. Se uma rede descentralizada abdicasse a um só dispositivo eletrônico a arbitragem necessária para resolução do problema do gasto duplo, ou se optaria pela convergência de uma arquitetura distribuída para uma arquitetura centralizada, ou teríamos um comprometimento da segurança do próprio sistema, inerentes a segurança da própria arquitetura descentralizada. A Agência Nacional de Segurança dos Estados Unidos (*National Security Agency* - NSA) sugeriu então num artigo publicado numa

lista de e-mail do MIT em 1996 (*Massachusetts Institute of Technology* – Instituto de Tecnologia de Massachusetts) e então numa revista jurídica americana mais tarde em 1997, como isto poderia ser traduzido em diferentes protocolos de rede, proporcionando transferência autenticada de informação, como por exemplo, dinheiro, numa rede distribuída, resolvendo o problema do gasto duplo e ainda garantindo algum anonimato típico de transações bancárias (LAW et al., 1996, 1997).

Em 1998, no ensaio nominado “Dinheiro B”, WEI DAI explorou o conceito de “um esquema para um grupo de pseudônimos digitais não rastreáveis para pagar um aos outros com dinheiro e efetivar contratos entre eles mesmos sem qualquer ajuda externa”, relacionando questões monetárias, jurídicas, computacionais e de comunicação em rede numa proposta de funcionamento de moeda digital:

1. A criação do dinheiro. Qualquer um pode criar dinheiro ao transmitir a solução de um problema computacional não resolvido anteriormente. As únicas condições são que deve ser fácil determinar quanto esforço computacional se levou para resolver o problema e a solução não deve ter valor, seja prático ou intelectual. O número de unidades monetárias criadas é igual ao custo do esforço computacional em termos de uma cesta padrão de commodities. Por exemplo, se um problema leva 100 horas para ser resolvido no computador que o resolve de maneira mais econômica, e custa 3 cestas padrão para comprar 100 horas de tempo computacional naquele computador no mercado aberto, depois da transmissão da solução para aquele problema, todos creditam a conta do emissor em 3 unidades
2. A transferência de dinheiro. Se Alice (proprietária do pseudônimo KA) desejar transferir X unidades de dinheiro para Bob (proprietário de pseudônimo KB), ela transmitirá a mensagem “Eu dou X unidades de dinheiro para KB” assinada pela KA. Após a transmissão desta mensagem, todos debitam a conta da KA por X unidades e creditam a conta da KB por X unidades, a menos que isso crie um saldo negativo na conta da KA, caso em que a mensagem é ignorada.
3. A efetivação de contratos. Um contrato válido deve incluir uma reparação máxima em caso de inadimplência de cada parte participante. Também deve incluir uma parte que irá arbitrar se houver uma disputa. Todas as partes de um contrato, incluindo o árbitro, devem transmitir suas assinaturas antes de entrar em vigor. Após a transmissão do contrato e todas as assinaturas, todos participantes debitam a conta de cada uma das partes pelo valor de sua reparação máxima e creditam uma conta especial identificada por um hash seguro do contrato pela soma das reparações máximas. O contrato torna-se efetivo se os débitos forem bem-sucedidos para todas as partes sem produzir um saldo negativo, caso contrário, o contrato será ignorado e as contas serão revertidas. Um contrato de amostra pode ter esta aparência:  
 KA concorda em enviar KB a solução para o problema P antes de 0: 0: 0 1/1/2000.  
 KB concorda em pagar KA 100 UM (unidades monetárias) antes de 0: 0: 0 1/1/2000.  
 KC concorda em realizar a arbitragem em caso de litígio. A KA concorda em pagar um máximo de 1000 UM em caso de inadimplência. KB concorda em pagar um máximo de 200 UM em caso de inadimplência. KC concorda em pagar um máximo de 500 UM em caso de inadimplência.
4. A conclusão de contratos. Se um contrato for concluído sem contestação, cada parte transmite uma mensagem assinada “O contrato com o algoritmo criptográfico SHA-1 H termina sem reparações”, ou possivelmente “O contrato com o algoritmo criptográfico SHA-1 H termina com as seguintes reparações: ...” Após a transmissão de todas as assinaturas, todos participantes creditam a conta de cada parte pelo valor de sua reparação máxima, remove a conta do contrato, então creditam ou debitam a conta de cada parte do acordo com o cronograma de reparação, se houver.

5. A execução de contratos. Se as partes de um contrato não chegarem a um acordo sobre uma conclusão apropriada, mesmo com a ajuda do árbitro, cada parte transmitirá uma programação sugerida de reparação/multa e quaisquer argumentos ou provas a seu favor. Cada participante determina as reparações e/ou multas efetivas e modifica suas contas de acordo. (WEI DAI, 1998, *tradução livre*)

No mesmo ano, Nick SZABO, jurista e matemático, propõe um algoritmo que servirá para definir o modelo de funcionamento do Bitcoin, assim como o de muitas outras criptomoedas, o *bitgold*. Sua concepção foi resumida nos seguintes mecanismos a serem integrados no sistema de WEI DAI:

1. Uma sequência pública de dados, a “sequência desafio”, é criada.
2. Alice no seu computador gera a sequência (ou cadeia) que é prova do seu esforço computacional (trabalho) por ter dado uma solução à função da cadeia desafio.
3. A prova do trabalho (prova do esforço computacional realizado) é registrada de maneira segura com data e hora. Isto pode funcionar de maneira distribuída, com diferentes serviços de marcação para que não se precise confiar em nenhum serviço de marcação em particular.
4. Alice adiciona a sequência desafio e o registro da prova de trabalho a um registro online de títulos cuja propriedade é distribuída, em troca de *bitgold*. Aqui, também, nenhum servidor é substancialmente necessário de maneira a que se possa operar propriamente o registro.
5. A última sequência criada de *bitgold* providencia uma maior dificuldade na próxima sequência a ser criada.
6. Para verificar que Alice é proprietária de uma sequência particular de *bitgold*, Bob checa se a sequência inforjável de sua titularidade no registro de títulos de *bitgold*.
7. Para atribuir o valor a uma sequência de *bitgold*, Bob checa e verifica a sua parte da sequência desafio, a sequência da prova de trabalho e a marcação temporal. (SZABO, 1998, *tradução livre*)

Foi só com o lançamento do Bitcoin, fundado pelo pseudônimo Satoshi Nakamoto em 2009, que este conceito foi explorado na prática. Bitcoin foi então concebido como a primeira criptomoeda (etimologia moeda + criptografia), ou seja, uma moeda digital utilizando-se da tecnologia *blockchain* (cadeia ou sequência de blocos), que é nada mais do que uma rede distribuída (P2P). Esta registra as transferências de dados que ocorrem de maneira compartilhada e pública para os seus integrantes, utilizando de um protocolo chamado “protocolo de consenso”, que permite os seus computadores autenticarem transferências de informação através da resolução de um problema criptográfico com um esforço computacional sincronizado, cuja prova de trabalho remunera aquele que autentica as transferências, podendo esta informação ser dados financeiros com valores e tempo da transação, entre as partes da relação, de maneira pseudoanônima – por se tratar de comunicação entre máquinas. Logo, a rede se transforma no árbitro e no serviço notarial e registral.

Símbolos digitais numa rede descentralizada dependem dos dispositivos eletrônicos da rede em manterem uma sincronia quanto aos valores representados. Quando um computador é

o responsável por “servir” (servidor) todas as transações, este tem também monopólio quanto à informação. A rede *blockchain* é como um livro de registro de todas as transferências de dados realizados, expostos para a auditoria, que qualquer um membro da rede pode proporcionar. Da mesma maneira, qualquer um pode checar a sua integridade. Um bloco na *blockchain* é como uma página, responsável pelo registro das atividades nela realizadas. Estes blocos são como páginas autenticadas onde deixam a disposição informação acerca de transferências de dados efetuados. Criptomoedas são então moedas que materializam no registro de “informação financeira”, registradas na *blockchain*, uma rede de arquitetura distribuída (descentralizada), de livre adesão, autenticadas a partir da quebra constante de um problema computacional criptográfico, tornando estas mais difíceis de serem fraudadas e suas transações comprometidas e de livre auditoria.

### 2.2.3 Conceitos do Mercado de Criptomoedas

Observamos aqui como a moeda se manifesta diretamente associada à tecnologia que marcou a sua época na história humana. Face ao fato da segurança do sistema financeiro ser agora a manifestação da própria segurança das transações e, assim, da moeda, as criptomoedas são nada mais do que a própria manifestação da tecnologia, necessidade e contexto histórico em que vivemos. Criptomoedas não são mais abstratas do que o crédito criado por uma instituição financeira, mas sim uma autenticação em si mesma, que diferentemente das moedas emitidas pelo Estado, tem em si o valor agregado da segurança e o poder do esforço computacional da rede *blockchain* a ela associada.

Mineradores, como são comumente chamadas as partes responsáveis por esta autenticação das transações na rede, providenciam o esforço computacional e são “remunerados” (lhe é atribuído valor financeiro) proporcionalmente as resoluções feitas do problema matemático da *blockchain*. Uma vez posse destas, questiona-se então como seria possível circulá-las – reiterando a máxima de que qualquer um “pode” imprimir moeda, sendo o real problema a confiança e a segurança de usá-la. A rede composta por majoritariamente entusiastas em criptografia passou cerca de 1 ano e meio (janeiro de 2009 até julho de 2010) sem ter circulação. Em 17 de março de 2010, o primeiro site operando conversões em dólar e Bitcoins foi ao ar. Então, até que em 22 de maio de 2010, presenciou sua primeira compra real, quando 10 mil Bitcoins foram usados para comprar duas pizzas em Jacksonville, no estado da americano Florida (RHODES, 2018).

Na carteira virtual ficam “armazenadas” as criptomoedas. As moedas podem ser transferidas através da copia da sequência alfanumérica que representa a transação da

criptomoeda que se tem a propriedade para quem deseja ser proprietário, ou através um código QR (Quick Response – resposta rápida), uma imagem que representa a sequência alfanumérica, que pode ser lido por uma câmera. A criptomoeda é então transferida da carteira de um proprietário para o outro. Carteiras podem ser físicas – cartão de memória, funcionando quando ligado a um computador ou dispositivo eletrônico que possa se conectar à *blockchain* – ou virtuais, operada através de uma plataforma HTML (usando o protocolo HTTP anteriormente estudado – num sítio de internet) ou num programa de computador.

*Digital Currency Exchanges* (DCE), “erroneamente” chamadas de corretoras de criptomoedas, possibilitam trocas fáceis de criptomoedas para moedas correntes. Além de sítios que possam oferecer gratuitamente o serviço de promover o contrato entre comprador e vendedor, pessoas podem pessoalmente se encontrar para transacionar nas formas anteriormente descritas. *Exchanges* podem atuar diretamente realizando conversão por depósito bancário na conta da própria, mediando transações ou proporcionando encontro pessoal de interessados em transacionar. Apesar da tradução literal de *Exchange* ser “corretora”, criptomoedas são guiadas pela lei da oferta e da procura – diferente de moedas estrangeiras, o preço da criptomoedas varia de DCE para DCE, não cotação unificada, muitas vezes comercializadas em mercados paralelos.

As criptomoedas são programadas através de linguagens de programação conhecidas, cujo código está disponível ao público (*open source*), podendo ser replicadas ou auditadas por qualquer um. A depender da criptomoeda, camadas de aplicação podem dar margem ao desenvolvimento de programas de computador que possibilitam a exploração de outros propósitos, cuja segurança de registro é essencial, através de *tokens*. Exemplos seriam serviços notariais, administração de empresas ou até processos democráticos. E é desta maneira que o funcionamento da *blockchain* é decidido, através dos seus processos democráticos e de criação de consenso – onde todos os computadores conectados concordam em utilizar o mesmo código construído de maneira colaborativa. Não havendo o consenso, os usuários da rede podem optar em simplesmente alterar um mero valor da sequência desafio, como um dígito, ou realizar as alterações que quiser no código, que é aberto, e dar início ao funcionamento de uma nova criptomoeda. Criptomoedas recentemente lançadas podem realizar ICO (Initial Coin Offer – Oferta Inicial de Moeda), distribuindo ou leiloando os primeiros ativos minerados, com o intuito de multiplicar os usuários e dar volume de mercado à sua rede e guinando a circulação.

### **3. Modelos de Tributação e Aplicação dos Critérios de Otimização**

#### **3.1 Doutrina e Direito Comparado acerca de Tributação de Criptomoedas**

##### **3.1.1 Possíveis Caracterizações Legais das Criptomoedas**

Na maior parte do mundo, devido à novidade da tecnologia, criptomoedas permanecem desreguladas ou reguladas em somente determinados aspectos – não em sua completude de funções. Seguindo os parâmetros suscitados quanto aos princípios do direito tributário, pode-se concluir que a melhor opção quanto a construção normativa ou aplicação da norma em termos de segurança jurídica é a interpretação restrita, com aderência máxima ao princípio da legalidade. Deve-se convir que, apesar do debate existente dos limites de validade das normas construídas fora do rito legislativo adequado para fins de modificação de tributo, que, quanto maior o grau de previsibilidade, maior a segurança jurídica e maior a eficiência do fisco. Porém, vale mencionar que um possível modelo é a não regulação de criptomoedas, deixando ao escrutínio dos funcionários do fisco o poder decisório da incidência de um dos fatores geradores de tributos anteriormente listados ou não.

Havendo regulamentação, esta pode manifestar-se em proibição ou não. A proibição pode se estender a situações específicas ou ao todo. Bolívia é um exemplo de proibição total, através da Nota de Imprensa 062/17, fazendo referência a RD (Resolução) nº 044/2014, o mesmo tipo normativo do BACEN/BR para tratar da regulamentação de política monetária. Já a China proibiu a venda de ICO's (GOITOM, ZHANG, 2018). No Irão, instituições de crédito e bancos foram também proibidos de manusear criptomoedas (GOITOM, LERNER, 2018). Apesar do princípio do *pecunia non olet*, pode-se arguir que até em situações de proibição, para fins de segurança jurídica na aplicação da norma tributária, deve-se haver a caracterização e enquadramento normativo daquilo que se está proibindo.

Logo, deve-se primeiro observar a caracterização do bem jurídico, que implica diretamente qual seria a hipótese de incidência do tributo e possível influência de outros ramos do Direito. Devido a pluralidade de funcionalidades das criptomoedas, é possível até incidirem diferentes impostos em situações de aplicação diferentes. Por esta razão, muitas vezes a nomenclatura de “criptoativos” é utilizada por vezes para significar espécies de criptomoedas que se enquadram em funções diversas daquela utilizadas para transação e armazenamento de valor. Uma tentativa prática de abarcar as diferentes hipóteses é uma aplicação da interpretação econômica do fato, modelo utilizado na Alemanha. Já modelos que discriminam a incidência individual de um imposto, por vezes consideram as criptomoedas como ativos financeiros, como em Israel, ou bens incorpóreos, como é na Argentina, Austrália,

Canadá (GOITOM, 2018). Nestes casos, há a incidência como ganhos de capital, incidindo tributo no momento em que se auferiu lucro numa transação de criptomoedas ou no momento em que a renda do indivíduo é auferida, tomando a criptomoeda como bem incorpóreo integrante do patrimônio. Outra maneira também seria incorporando a renda daquele que a detém, sendo auferido seu valor no momento em que há a incidência anual deste imposto.

### 3.1.2 Propostas Elencadas pela Doutrina Brasileira

Como anteriormente observado, existem diversas possibilidades hermenêuticas a serem exploradas quanto a tributação de criptomoedas. Se levado em consideração a teoria do fato econômico, é possível a incidência de ICMS, ISS e IPI tanto na mineração de criptomoedas quanto na oferta de serviços relacionados ao potencial computacional, como armazenamento de dados, renderização de imagens, internet das coisas, etc. Em especial internet das coisas, serviços envolvendo redes *blockchain* podem configurar um negócio jurídico com um produto industrializado, considerando o poder computacional a ser transacionado como peça no funcionamento de um sistema. Possivelmente, impostos de importação e exportação seriam plausíveis se a identidade discreta das carteiras fossem identificadas pertencendo a indivíduos ou instituições financeiras fora do país.

Em contrapartida, MORAIS e NETO observam que "seria inconstitucional" a incidência de IPI em criptomoedas, pois a CF seria clara ao afirmar que...

"o art. 153, inc. IV (...) que o imposto é sobre produtos industrializados, o que não é o caso delas, afinal, como afirmado anteriormente, processo industrial requer procedimentos de transformações químicas e/ou mecânicas, e as criptomoedas são criadas a partir de operações matemáticas geradas em computadores, ou seja, não há transformação material (...) feriria o Princípio da Tipicidade." (MORAIS e NETO)

De maneira análoga, descartam a incidência do ICMS por classificarem as criptomoedas como bens como bens incorpóreos, sendo assim, "os que têm existência abstrata ou ideal, mas valor econômico, como direito autoral, crédito, a sucessão aberta, o fundo de comércio, etc" (p. 463 apud GONÇALVES, 2011, p. 278) e com argumentos similares direcionados ao IPI. Esta posição tem sido adotada pela doutrina, que realiza uma interpretação coerente com o princípio da legalidade aplicado de maneira estrita. Da mesma maneira, tais impostos são de escrutínio dos Estados e Municípios, o que implicaria numa maior dificuldade técnica na tentativa de realização eficiente do fisco.

Já para as *exchanges*, existe a proposta de que sejam tributadas (NEVES E CÍCERI, 2018, p. 29/153) pelo ISS com fulcro no item 10 da LC 116/03 em razão de intermediarem a

venda e compra dos criptoativos. Arguem que seria o caso ICMS somente a depender da classificação ou não dos bens como bens incorpóreos.

Outra parcela da doutrina entende as criptomoedas como um ativo financeiro, passivo da incidência de IOF para os lucros auferidos com a especulação ou em cima das transações de grande volume. Da mesma maneira, argui-se possibilidade de cobrança pela compra e venda realizada nas *exchanges*. Seria necessário para isto considerar criptomoedas como ativos financeiros, como CARVALHO JUNIOR, ou ainda moedas particular ou estrangeira. Porém, de fato, estas concepções que dependem de normativas do Banco Central, e também está longe da realidade legislativa que aceita somente moeda corrente nos termos dos art. 3º e art. 162, inc. I do CTN. Curiosamente, apesar da não incidência do IOF, flerta-se com a hipótese de ganho de capital, com fulcro no art. 3º, §2º, da Lei nº 7.713/88.

A progressividade dos tributos poderia ser muito útil quanto a isto, pois uma vez que os mineradores são "remunerados" pelo seu esforço computacional em criptomoedas, uma tributação de IR cumulada com ISS seria deveras oneroso para a atividade do mesmo. NEVES e CÍCERE (2018) rechaçam esta hipótese, arguindo que "a criptomoeda, sendo descoberta por meio da mineração, não são ativos financeiros em momento anterior", para fundamentar o afastamento do tributo. Para isto, usam a metáfora do nascimento de um boi numa fazenda - "não há nada antes do nascimento do animal para se falar em disponibilidade econômica e jurídica da renda". Este argumento, porém, não está imune a hipótese de tributação percentual de todo o criptoativo minerado - logo, o valor econômico auferido seria depois apreciado.

Incidência do ITCMD sobre a sua doação pode ocorrer nas hipóteses de um "airdrops", quando existe a pulverização de criptomoedas existentes para que potencialize o seu uso. Algumas ICOs também ocorrem em formato de doação, atrelando a capitalização a eventos onde o uso da moeda possa ser incentivado para projetar uma circulação simulada. Um problema latente com estas hipóteses seria a dificuldade de apreciar o criptoativo, pois a quantidade doada pode variar em valor de tal sorte que possa proporcionar o confisco.

Num outro momento, argumentam ser necessário "poder econômico elevado" para participar do mercado de criptoativos. Tal comentário também está presente na obra de (NEVES e CÍCERE, 2018, p. 149/25), desta maneira, arguem em favor de um imposto sobre grandes fortunas. Esta perspectiva, porém, pode estar comprometida pelo fato de que a variação do mercado de criptoativos, por ser de alta volatilidade, pode começar com uma iniciativa de baixo custo que acabe culminando em grande valorização em pouco espaço de tempo.

### 3.1.3 Tutela do Direito Brasileiro acerca de Criptomoedas

A escassez normativa no Brasil acerca do tratamento de criptomoedas o coloca junto aos países que decidiram pela regulação de efeitos e aspectos particulares da tecnologia, lançando normativas específicas e notas interpretativas em vez de criação de uma legislação própria para poder enquadrar o fato gerador ao novo objeto jurídico, deixando ao encargo de comunicados e normativas institucionais, em contraposição à estrita legalidade, a tutela de criptomoedas. Observando as normas do Marco Civil que são fundadas nos princípios que orientam a internet, pode-se deduzir que a proibição destas está vedada no art. 3º, inc. I, IV e VIII, sendo garantida a liberdade da comunicação, neutralidade da rede – que é a não discriminação do tráfego de dados – e a “liberdade dos modelos de negócios promovidos na internet”.

Apesar da etimologia das criptomoedas sugerirem estas serem tratadas como dinheiro, não é como o ordenamento jurídico brasileiro as reconhece. Moedas não emitidas pelo governo podem ser consideradas moedas privadas, sendo um dos seus subtipos moedas sociais já observadas o possível uso pela Nota Jurídica PGBC nº 5927/2011, que reconheceu a sua “não ilicitude”. Dada às considerações quanto aos poderes regulatórios anteriormente observados do Banco Central em regular a emissão de moedas estrangeiras, poderia ser o caso se este considerasse criptomoedas como tal, porém, os Comunicados nº 25.306/14 e 31.379/17 deixaram-no em situação “não-ilícita” similar, fazendo também referência as ICO, alertando sobre os riscos atrelados à atividade especulativa com criptoativos.

A CVM, por sua vez, no art. 2º da Instrução Normativa 555/14 e pelo Ofício Circular 1/2018 vedou o manuseio de criptomoedas por fundos de investimento não as equiparando a ativos financeiros. Porém, a mesma já reconheceu que a oferta de ICO em nota feita nos eu site. Já a Receita Federal emitiu no Perguntão da Declaração do IRPF de 2017, especificamente nos enunciados 447 e 607, as primeiras normas de direito tributário propriamente ditas acerca de “moedas virtuais”, onde indicaram que deveriam ser declaradas na Ficha de Bens e Direitos como “outros bens”, sendo elas “equiparadas a um ativo financeiro”, indo de encontro à CVM. Foi indicado que elas deveriam ser declaradas de acordo com o valor de aquisição, comprovadas com “documentação hábil e idônea” como ganhos de capitais.

Na Consulta Pública nº 06/2018, a receita federal lançou a proposta de atribuição de obrigação acessória as *exchanges* para prestarem serviços de prestação informação quanto às operações envolvendo criptoativos, fora exigência de declaração, para pessoas físicas e

jurídicas, se estiverem usando *exchanges* no exterior. Como resultado, a Normativa nº 1.888/19 instituiu a necessidade de declaração de todas as operações realizadas com criptoativos (art. 1º), através do e-CAC no sítio da receita, devendo ser assinado digitalmente. Especificamente, obriga a prestação de informações as *exchange* domiciliada no Brasil (art. 6º, inc. I), as pessoas físicas ou jurídicas residentes no Brasil quando utilizar-se de *exchange* domiciliada no exterior ou se as operações não forem realizadas com intermédio de *exchanges* (art. 6º, inc. II). Isto dito, a obrigação do art. 6º, inc. II restringiu-se as movimentações de R\$ 30.000,00 (trinta mil reais). Isto inclui um rol exemplificativo, que pode com sucesso abarcar todos os possíveis usos.

Nota-se que no art. 5º, inc. I e II observam-se ainda outras definições como:

I – criptoativo: a representação digital de valor denominada em sua própria unidade de conta, cujo preço pode ser expresso em moeda soberana local ou estrangeira, transacionado eletronicamente com a utilização de criptografia e de tecnologias de registros distribuídos, que pode ser utilizado como forma de investimento, instrumento de transferência de valores ou acesso a serviços, e que não constitui moeda de curso legal; e

II – exchange de criptoativo: a pessoa jurídica, ainda que não financeira, que oferece serviços referentes a operações realizadas com criptoativos, inclusive intermediação, negociação ou custódia, e que pode aceitar quaisquer meios de pagamento, inclusive outros criptoativos.

Parágrafo único: Incluem-se no conceito de intermediação de operações realizadas com criptoativos a disponibilização de ambientes para a realização das operações de compra e venda de criptoativos realizadas entre os próprios usuários.

As informações deverão conter data, tipo, titulares, qual o criptoativo usado, quantidade, valores em reais, o endereço da carteira, o valor das taxas cobradas na transação se houverem e a identificação da *exchange* se tiver sido usada, fora a subscrição da contribuinte, em até 1 dia útil. Já as DCE tem o dever de fornecer informações quanto às carteiras do contribuinte, o que abrange saldos e seu respectivo valor no final de cada ano.

Quanto aos valores no imposto de renda, estes só devem ser declarados após ultrapassar o valor de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais), incidindo, primeiramente, alíquota de 15% em ganho de capital para pessoas que auferiram valores positivos não superiores a R\$ 35.000,00 (trinta e cinco mil reais), aumentando-se a alíquota progressivamente em relação ao aumento da renda auferida (de R\$ 5.000.000,01 até R\$ 10.000.000,00 alíquota de 17,5% e de 10.000.000,01 a R\$ 30.000.000,00 alíquota de 20%). Quanto às alíquotas aplicadas ao ganho de pessoa jurídica, 15% para o IRPJ e um adicional de 10% na parcela que ultrapassar 60.000,00 no trimestre, bem como 9% para a CSLL (Contribuição Social sobre Lucro Líquido) a depender do regime de apuração da pessoa jurídica e do objetivo das transações. A exemplo disto, aqueles “que optem pelo sistema do Lucro Real poderão evitar o

ganho de capital caso exista prejuízo fiscal apurado no período”. No Lucro Presumido não se poderá deduzir os prejuízos fiscais, “na medida em que o ganho é somado à receita bruta para apuração dos tributos devidos” (NEVES e CÍCERI, p. 147/23). Quanto ao Simples Nacional, conforme o art. 5º, inc. V alínea “b” da CGSN nº 094/2011, “a tributação do ganho capital será definitiva mediante a incidência do tributo sobre a diferença positiva entre o valor de alienação e o custo de aquisição diminuído da depreciação, amortização ou exaustão acumulada”. Nesta condição, as alíquotas serão de até 15% em até R\$ 5.000.000,00, de 17,5% em R\$ 5.000.000,01 até 10.000.000,00, e 20% entre R\$ 10.000.000,01 e R\$ 30.000.000,00, sendo acima disto 22,5%. Toda PJ optante pelo simples que não mantiver escritura contábil deverá “mediante documentação hábil e idônea”, comprovar o valor e data de aquisição dos criptoativos.

### **3.2 Dificuldades Genéricas para o Estado na Tutela de Criptomoedas**

#### **3.2.1 Mecanismos do Estado de Aplicação da Norma Tributária e Fiscalização**

A cooperação entre os entes da administração pública é central muito importante para tornar eficiente a norma tributária. Desta maneira, a Receita realiza cruzamento de dados adquiridos através do Cartório de Notas acerca de Imóveis declarados, do Imposto de Renda Retido na Fonte, das Declarações de Informações e Atividades Imobiliárias, da Declaração de Serviços Médicos e da Declaração de Informações sobre Movimentação Financeira. É também possível observar que o Brasil é signatário de tratados internacionais que visam o compartilhamento de informações financeiras. Apesar da União ser a maior arrecadadora de tributos e, colateralmente, a que tem mais dispõe de ferramentas para poder fiscalizar e aplicar a norma tributária, é arguível que estas ferramentas, em especial o compartilhamento de informações, pode ter o seus dados cruzados com os demais entes federativos.

Inconsistências e desproporcionalidades terão indicações de potenciais violações ao fisco a serem comunicadas aos auditores. Desta maneira, é razoável conceber que é essencial para a atuação funcional do fisco alimentação deste banco de dados. Com a Normativa 1.888/2019, criou-se um banco de dados específico para o tratamento de criptoativos e sua alimentação com informação tornou-se também obrigação do contribuinte, seja ele pessoa física ou jurídica. As *exchanges*, que já eram o centro de transações de criptoativos, concentrou muita expectativa do Estado para obtenção destas informações.

Pode-se considerar que a própria tecnologia *blockchain* pode ser potencialmente utilizada para a coleta de impostos. Ora, se esta dispõe de um registro público de todas as transações realizadas, tributos poderiam ser automatizados em cima dos valores

transacionados ou deduzindo os valores acumulados em cada carteira. O problema técnico a ser superado é associar pessoa física ou jurídica (que tem capacidade contributiva) à respectiva carteira para que se possa tributar em moeda corrente. Explorando esta opção, todos podem ser até auditores para o fisco. O pseudo-anonimato poderia ser superado através de um banco de dados restrito, associando carteira com identidade de posse somente do Estado, podendo ser violado somente mediante determinação judicial.

ARRUDA DE ALMEIDA explora também a possibilidade de através de um programa realizar análises forenses na rede *blockchain* e em outras fontes na internet. Se em determinado sítio o endereço da carteira estiver associado a identidade de algum indivíduo, ou postagem de algum indivíduo, cria-se substrato fático para imputação da norma tributária àquele indivíduo, a depender dos valores que estiverem acumuladas em sua carteira. Desta maneira, não é necessário concentrar a expectativa da obtenção de informação no contribuinte ou nas *exchanges*.

### **3.2.2 Fraude Fiscal Tradicional facilitada pelas Criptomoedas**

Questões legais que relacionem Direito Tributário à Tecnologia já foram antecipadas por ULRICH, Sieber (1986), em três sabores:

- (a) Problemas de fraude fiscal tradicional cometida com a ajuda de computadores.
- (b) Problemas específicos de tributação emergentes a avaliação do valor econômico de um software ou informação; e
- (c) Problemas especiais alfandegários e de tributação oriundos do tráfego extraterritorial de dados. (ULRICH, Sieber, p. 90)

É válido então questionar qual seria o potencial das criptomoedas para realização de fraude ou elisão ao fisco já são reconhecidas (HOUBEN, 2018, p. 70). Seria possível utilizar-se delas para liquidar outros ativos financeiros de maneira a evitar o fisco, utilizando-se de seu pseudo-anonimato. Não havendo a associação dos códigos na *blockchain* a um indivíduo, não há de se saber quem é o detentor da carteira e assim dos criptoativos nela, prejudicando, por exemplo, o Imposto de Renda. Da mesma forma, quanto mais microtransações, que podem ser automatizadas, potencializando a dispersão e o volume de informação a ser decodificada, mais difícil seria identificar identidade. Além da identidade, não poderia ser identificada a origem, o que implica na dificuldade de incidir impostos como IPI, ICMS, ISS e Impostos de Importação, se os criptoativos fossem equiparados ou representassem reais produtos e serviços.

Levando em consideração ainda fatores como variação de preço, limites de alíquota para a incidência de impostos, valores podem ser diluídos numa pluralidade de carteiras aparentemente pertencendo a diferentes contribuintes. Sendo o seu valor real regido pela lei da oferta e da procura, os valores poderiam ser manipulados através do uso de automatização de transações. Isto não só para o IR, mas também teria implicações com o ITCMD. ICOs também podem proporcionar este tipo de manipulação.

Quanto ao IOF, seria possível também evitá-lo, realizando transações financeiras com os próprios criptoativos. Uma das maneiras de tornar isto possível é através de remessas internacionais. Sendo um mercado descentralizado, a equivalência dos preços às respectivas DCE que operem nos seus respectivos países depende de um equilíbrio não automatizado de preços entre elas. Ou seja, se uma pessoa compra mais barato em euros numa *exchange* na Europa um bitcoin em relação a uma *exchange* que transaciona em real no Brasil, comparando o preço relativo do bitcoin em relação a cotação oficial do real em relação ao Euro, alguém pode lucrar reais vendendo bitcoins adquiridos em outros mercados. Sendo da natureza da criptomoeda a formação de mercados paralelos uma vez que seus valores não são definidos e regulados pelos bancos centrais, as DCE, diferente de corretoras, não ditam ou obedecem valores ditados de criptomoedas, mas são o mero meio de operacionalizá-las com o mercado financeiro, seguindo a lógica de oferta e procura.

### **3.2.3 Problemas de Tributação Emergentes à Avaliação do Valor Econômico**

Manutenção em carteira estrangeira não pode simplesmente não ser declarada de acordo com a Normativa nº 1.888/19. Mas a desobediência pode encontrar garantias na privacidade e proteção de dados dos quais em matéria de *compliance* muitas *exchanges* tem adotado a GDPR europeia. Logo, não existem quaisquer garantias *exchanges* estrangeiras passem a compartilhar com o fisco brasileiro informações acerca de seus usuários.

A ação do fisco na investigação para constituição da dívida tributária também deve observar a variação do mercado de criptomoedas para evitar cobranças de entes sem capacidade contributiva. Num caso documentado, um estudante estadunidense havia consigo posse de valores não superiores a 50 dólares de criptomoedas. Numa repentina valorização do preço, o valor econômico das criptomoedas que tinha o tornou passível de cobrança de tributos. Em subsequente desvalorização de seus ativos devido a mal gestão, a dívida tributária foi constituída desproporcionalmente a sua renda (YOUNG, 2018). No mercado de criptomoedas, devido ser um mercado descentralizado Não há segurança jurídica à estimativa da capacidade contributiva de um estudante por causa de um pico de valorização.

A opção de criar autômatos para realizar transações pode ser interesse tanto de dissociar o contribuinte da sua carteira, quanto para promover volatilidade do valor por transações. Se operações de apreciação e depreciação de criptoativos forem automatizadas, havendo estes autômatos domicílio e manipularem os valores de maneira independente, não haveria qualquer escrutínio da jurisdição brasileira sobre eles. Estes autômatos poderiam oferecer serviços para simular transações de baixo valor, depreciando de maneira artificialmente produtos, esvaziando o fato gerador de IPI, ICMS e ITCMD.

### **3.3 Dificuldades Específicas às Funções de Criptomoedas**

#### **3.3.1 Função dApp e Moedas de Linha de Produção**

dApps são aplicativos construídos para oferecer uma interface às redes *blockchain*, como era o caso dos websites HTML para o protocolo HTTP, podendo ter mais de uma função que não só uma carteira. Entretanto, o algoritmo de funcionamento do bitcoin não dava suporte ao desenvolvimento de aplicações que não se resumam na transferência de informações financeiras. Ethereum, a mais famosa e pioneira no seu ramo, possibilitou que a rede abarcasse funções mais complexas de computação para que aplicativos funcionais dentro da sua estrutura pudessem ser desenvolvidos. Assim, as concepções anteriormente de SZABO de contratação, automatização de mediação e de contratos foram exploradas na sua literalidade.

Além de contratos inteligentes (*smart contracts*) a criação de tokens representando valores dentro da própria *blockchain*, como registros de nomes, companhias e até outras pseudomoedas (moedas dentro da própria rede do Ethereum) também se tornou possível. Paga-se pela manipulação destas aplicações e valores através da compra da própria criptomoeda, pois cada manipulação tem um custo de esforço computacional, da mesma maneira que um aplicativo rodado num computador pessoal ou celular envolvem custos. Este custo é relacionado com o valor da criptomoeda na unidade denominada GAS. A segurança jurídica oferecida por contratos automatizados é altíssima, uma vez que as cláusulas acordadas se autorresolvem de acordo com a própria programação do contrato, o que também veda a interferência de terceiros. Não estando passível a fraude, devido à natureza da rede *blockchain*, que sobrevive com a reiterada autenticação. No que diz respeito à exploração do potencial da tecnologia *blockchain*, sua utilização abrange desde serviços notariais até promoção da democracia. Esta modalidade de criptomoeda, por oferecer uma série de serviços, pode ser observada a tributação tanto por ICMS quanto por ISS de maneira mais clara que o que fora idealizado para bitcoin. Por outro lado, a criação de tokens podem se

transformar numa maneira elaborada para despistar o fisco contando ainda com cobertura financeira. Por trás de um contrato inteligente, movimentações financeiras de maneira programada para simular perdas em especulação podem, por exemplo, resultar em perdas teóricas HUBERT (2017) já observa a necessidade de reconhecer os tokens emitidos para representar equidade numa empresa serem devidamente tributados de acordo com a função que representarem.

O interesse da normativa nº 1.888/19 em que todo o tipo de transação seja à receita reportada pode também significar um grande problema técnico para moedas que utilizam “internet das coisas”, ao servir de protocolo de segurança para a comunicação entre dispositivos eletrônicos. Quanto maior a pluralidade de transacionar, maior será a complexidade e dificuldade de atuação da máquina estatal em isolar atores individuais para poder realizar a subsunção normativa.

### **3.3.2 Moedas de *Exchanges* e Tributação de *Exchanges***

Cada *exchange* de criptomoedas comumente tem para si representações virtuais dos valores dos quais são transferidos para as suas contas. Por exemplo, meu interesse de comprar bitcoin pode ser imediato, porém, é possível que eu reserve determinado capital pronto para transacionar, não dependendo da velocidade das transferências bancárias. Com fim de promover esta facilidade e também como um modelo de negócio de estimular o comprometimento de valores em ordem de usar os seus serviços, *exchanges* estimulam o depósito prévio. Com o crescimento de seu poder econômico, estas muitas vezes procuram criação de tokens próprios para permitir transações entre suas carteiras e a oferta de serviços próprios, passando de intermediadoras para realizadoras da atividade fim do produto que comercializam.

Uma vez que o depósito para uma conta de uma *exchange* não constitui por si só a compra de criptomoedas, é razoável dizer que valores monetários anteriormente declarados, caso convertidos nestes tokens, não devem ser considerados pelo fisco como criptomoeda não declarada, mas sim “o saldo de moeda fiduciária” (art. 9<sup>a</sup>. inc. I da IN RFB nº 1.888/19). Como mediadoras do mercado de criptomoedas por facilitarem a conversão de moedas estatais, seria razoável admitir que seu fortalecimento e maior regulamentação seria o caminho mais eficiente para a tributação. Porém, vale lembrar a decisão do STJ do Resp 1.696.214/SP, Rel. Min. Marco Aurélio, 3<sup>a</sup> Turma, DJ 07/06/18. No caso, o mesmo órgão julgou que não era abusivo por parte de bancos fechar aquelas contas abertas por DCE, por estas serem concorrência direta em relação aos bancos devido ao modelo de negócio.

Confrontando esta insegurança jurídica, potencialmente o mercado de criptoativos pode permanecer comprometido, tendo em vista que para poder atuar como facilitador de compra e venda dos mesmos à distância, a única maneira de fazer isto seria através de serviços bancários tradicionais.

Como observado, a aplicação da norma bem como a sua confecção devem levar em consideração os parâmetros de eficiência e segurança jurídica. Não levando isto em consideração, enquanto que a IN nº 1.888/19 concentra expectativas de conseguir informações para poder exercer a atividade de fiscalização com e através das *exchanges*, sequer considerando a atividade de mineração como possível forma de obtenção, a atividade das DCE é comprometida por uma decisão colegiada que deixa ao escrutínio dos bancos a sua manutenção ou não. Potencialmente, caso a reserva legal dos bancos seja explorada, possivelmente haverá uma tendência de criar mercados paralelos de criptoativos, onde outros meios de transação serão explorados não envolvendo o sistema bancário.

### 3.3.3 Transações Anônimas

Tentar explorar as falhas de um sistema para possibilitar a eficiência normativa é também motivar a reestruturação da segurança daquele sistema para atender aos seus interesses técnicos. Um exemplo disto é o anonimato, previsto no art. 5º, inc. IV da CF e a sua vedação. Se as transações na *blockchain* são discretamente anônimas, pode-se arguir que a *blockchain* é inconstitucional. Entretanto, na mesma carta legal, os votos devem ser secretos. De certo, se um voto é secreto, a ação mais segura seria não atrelar a identidade do votante ao voto, mas sim utilizar da identidade do votante como credenciamento para habilitação do voto, assim como uma chave para se abrir uma porta. Não seguindo esta medida, uma vez explorada uma falha no sistema de votação, pode-se remover a confidencialidade do registro eletrônico do voto, descobrindo a identidade do votante e a sua associação ao respectivo voto, comprometendo-se por fim a secreciedade do mesmo. Logo, podemos concluir que da mesma maneira que a identidade dos votos associada aos votos na eleição é pseudo-anônima, pode-se arguir que a identidade daqueles que transacionam também na *blockchain* também o são.

Não podendo haver antinomia entre a vedação do anonimato e a secreciedade do voto por serem ambas normas constitucionais vigentes, válidas e eficazes, só pode-se concluir que é uma norma cuja eficiência é dependente da realidade proporcionada pela tecnologia contratável pelo Estado – se esta não realizará uma associação de indivíduo ao voto ou não. Logo, a segurança das eleições são como uma rede centralizada. A *blockchain*, como já foi visto, tem por natureza ser uma rede descentralizada. Ora, sendo o pseudo-anonimato

princípio das *criptomoedas* como originalmente concebidas, bem como a descentralização, a IN nº 1.888/19 vai de encontro a ambos. Primeiro, comprometer o pseudo-anonimato criando a necessidade de informar dados pessoais dos usuários, bem como, segundo, concentrar os dados na mão de uma rede centralizada, que é a da Receita Federal. Desta maneira, a normativa descaracteriza dois fundamentos dos criptoativos.

O mercado eventualmente poderia acabar favorecendo criptomoedas cujo anonimato pode não ser comprometido facilmente, a exemplo do Monero. Assim, o cruzamento de dados possivelmente não seria eficiente, devido a características específicas de como os dados são dispostos na *blockchain* desta. Em suma, quanto comprometidos os criptoativos no mercado brasileiro em relação a uma característica definidora de sua natureza, ou diminuiria a sua utilização, ou haveria a tendência de um mercado que valorizasse mais os ativos com tal função aprimorada.

## CONCLUSÃO

Como observado, a tendência normativa brasileira tem gradativamente convergido em direção à não segurança jurídica e ineficiência da tributação de criptomoedas ou criptoativos, optando por utilizar-se normas que não são do gênero lei, podendo estas atuar retroativamente (no caso do IR) e atribuindo sanções a condutas que podem levar a descaracterização do bem jurídico que se tutela. Desta maneira, pode-se arguir que haverá uma tendência do desenvolvimento de tecnologia que possa promover mercados paralelos, comprometer a atividade do fisco de fiscalização e um avanço no sistema de segurança das criptomoedas, como reação à ação predadora do Estado. Em contrapartida, as obrigações criadas podem prejudicar o desenvolvimento desta tecnologia no Brasil.

Estas conclusões estão, porém, fundamentadas no paradigma definido na metodologia de estudo que as questões técnicas observadas o irão proporcionar. Assim, alguns experimentos podem ser propostos para explorar a validade dos argumentos listados. Quanto a função dApps, se é possível explorar formas de automatizar operações de valorização e desvalorização de criptoativos e se estas podem trabalhar a margem das alíquotas existentes para evitar a ação do fisco. Quanto as *exchanges*, um estudo que dê uma solução de mercado que elimine o papel da DCE como mediadora para facilitar obtenção de criptoativos, ou pseudo-*exchanges* que possam funcionar autonomamente. Quanto às moedas como Monero, se é possível criação de mercados paralelos que utilizem criptomoedas e qual seria o poder do fisco de identificar agentes individuais através de microtransações com uma moeda que tenha tais características, bem como qual seria computacionalmente a possibilidade desta de garantir o anonimato face ao limite do fisco de um entorno de 10 anos de vislumbrar o fato gerador de tributo, bem como exigi-lo em juízo.

No espaço de tempo da confecção deste trabalho, houve a necessidade de contínua atualização, devido a inovações consecutivas. A exemplo, a normativa 1.888/19 foi publicada 10 dias antes do seu depósito. Espera-se, portanto, terem sido demonstradas as dificuldades para normatização de tributação bem como operações delas decorrentes, através dos critérios apresentados. Porém, o estudo empírico de como a tutela jurídica afetam a realidade do bem tutelado é pertinente para determinar se há respaldo técnico nas conclusões jurídicas feitas. Apesar do prospecto ser negativo quanto ao perecimento ou não das criptomoedas e os agentes a elas relacionadas, estudos com este direcionamento podem influenciar a prática forense ou regulatória.

## BIBLIOGRAFIA

ADEODATO, João Maurício. **Análise Retórica dos Conceitos Fundamentais da Dogmática Jurídica**. UNOESC. Joaçaba, v. 19, n. 1, p. 271-290, jan./abr. 2018. Disponível em: <<https://portalperiodicos.unoesc.edu.br/espacojuridico/article/view/16597/pdf>>. Acessado em: 05/05/2019.

ALEXY, Robert. **Teoria dos Direitos Fundamentais**. 5ª Ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2006.

AMARAL, Gustavo da Silva. **Elisão Fiscal e Norma Geral Antielisiva**. 1ª edição. São Paulo: IOB, 2004.

AMARO, Luciano. **Direito Tributário Brasileiro**. 20ª Ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

ANTUNES, Felipe da Silva; FERREIRA, Natasha Alves; BOFF, Salette Oro. **Bitcoin – Inovações, Impactos no Campo Jurídico e Regulamentação para Evitar Crimes na Internet**. In: V Congresso Iberoamericano de investigadores e docente de Direito de Informática. Rede CIDDI. ed. 2015. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. Congresso Nacional de Direito e Contemporaneidade, 2015.

ARAÚJO, Rodrigo Silva Rosal de. **Da Epistemologia Popperiana à Hermenêutica Jurídica: o sentido de justiça como caminho para a conciliação social**. Dissertação de Mestrado. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. 2003.

ARRUDA DE ALMEIDA, Tomás. **Uma Análise da Evolução dos Ransomwares e das Técnicas de Prevenção e Remediação**. Monografia de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) – Centro de Informática. Universidade Federal de Pernambuco, 2016. Disponível em: <<https://www.cin.ufpe.br/~tg/2016-1/taa2.pdf>>. Acessado em: 24/04/2019.

ATALIBA, Geraldo. **Hipótese de Incidência Tributária**. 5ª ed. 8ª tiragem. Coleção de Estudos de Direito Tributário. São Paulo: Malheiros Editora, 1999.

BHATTACHARJEE, Yudhijit. **How a Remote Town in Romania has Become Cybercrime Central**. Wired: 2011. Disponível em: <<https://www.wired.com/2011/01/ff-hackerville-romania/>>. Acessado em: 24/04/2019.

BORBA, Bruna Estima. **Imposto de renda das pessoas físicas**. Belo Horizonte: Editora D'Plácido, 2017.

BRASIL. **Constituição Federativa do Brasil de 1988**. Promulgada em 05 de outubro de 1988. Brasília: Senado Federal. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm)>. Acesso em:

05/05/2019.

BRASIL. **Decreto nº 6.306, de 14 de Dezembro de 2007.** Regulamenta a Imposto sobre Operações de Crédito, Câmbio e Seguro, ou relativas a Títulos ou Valores Mobiliários - IOF. Brasília: Presidência da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6306.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6306.htm)>. Acessado em: 24/04/2019.

BRASIL. **Decreto nº 7.212, de 15 de Junho de 2010.** Regulamenta a cobrança, fiscalização, arrecadação e administração do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI. Brasília: Presidência da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/decreto/d7212.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7212.htm)>. Acessado em: 24/04/2019.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 4.657, de 4 de Setembro de 1942.** Lei de Introdução às normas do Direito Brasileiro. Brasília: Presidência da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/de14657.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/de14657.htm)>. Acessado em: 24/04/2019.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 1.888 de 3 de Maio de 2019.** Diário Focial da União, Publicado em: 07/05/2019. Ed. 86. Sec. 1. Pg. 14. Ministério da Economia. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/web/dou/-/instru%C3%87%C3%83o-normativa-n%C2%BA-1.888-de-3-de-maio-de-2019-87070039>>. Acessado em: 24/04/2019.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 1.888 de 3 de Maio de 2019.** Diário Focial da União, Publicado em: 07/05/2019. Ed. 86. Sec. 1. Pg. 14. O Secretário Especial da Receita Federal do Brasil. Ministério da Economia. Disponível em: <<http://www.in.gov.br/web/dou/-/instru%C3%87%C3%83o-normativa-n%C2%BA-1.888-de-3-de-maio-de-2019-87070039>>. Acessado em: 24/04/2019

BRASIL. **Lei nº 12.965, de 23 de Abril de 2014.** Marco Civil da Internet. Brasília: Presidência da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm)>. Acessada em: 24/04/2019.

BRASIL. **Lei nº 4.502, de 30 de Novembro de 1964.** Dispõe sobre o Imposto de Consumo e Reorganiza a Diretoria de Rendas Internas. Brasília: Presidência da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L4502.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4502.htm)>. Acessado em: 24/04/2019.

BRASIL. **Lei nº 5.172, de 25 de Outubro de 1966.** Código Tributário Nacional. Brasília: Presidência da República. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5172.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5172.htm)>. Acessado em: 24/04/2019.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. **Recurso Especial nº 1.696.214/SP.** Min. Rel. Aurélio Bellizze. Dje. 16/10/2018. Informativo de Jurisprudência - Recursos Repetitivos. Brasília.

Disponível em: <[http://www.stj.jus.br/docs\\_internet/informativos/PDF/Inf0636.pdf](http://www.stj.jus.br/docs_internet/informativos/PDF/Inf0636.pdf)>. Acessado em: 24/04/2019.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal. **Recurso Extraordinário nº 176.626-3/SP**. Min. Rel. Sepúlveda Pertence. Dj. 11/12/98. Ementa nº 1935-02. 1ª Turma. Brasília. Disponível em: <<http://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=222535>>. Acessado em: 24/04/2019.

BRITO, Jerry. **The Law of Bitcoin**. 1ª ed. Bloomington: iUniverse, 2015.

BROWN, Delmer M. **The Cambridge History of Japan**, Vol. 1: Ancient Japan. Ed. 1º, Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

CARDIM DE CARVALHO, Fernando J. **Economia Monetária e Financeira: Teoria e Política**. 2ª Ed. Rev. e Atu. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

CARNEGIE. **Timeline of Cyber Incidents Involving Financial Institutions**. Disponível em: <<https://carnegeendowment.org/specialprojects/protectingfinancialstability/timeline>>. Acessado em: 24/04/2019.

CARRAZZA, Roque Antonio. **Curso de Direito Constitucional Tributário**. 29 ed. São Paulo: Malheiros Editores, 2013.

CARVALHO JÚNIOR, Otávio Batista de. **Direito tributário na Era Digital: A Viabilidade da Incidência de IOF sobre Criptomoedas**. Recife, 2017. Monografia de Conclusão de Curso (Bacharelado em Direito) – Centro de Ciências Jurídicas, Universidade Federal de Pernambuco, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/24434/1/TCC%20-%20Ot%C3%A1vio%20Batista%20de%20Carvalho%20J%C3%BAnior.pdf>>. Acessado em: 24/04/2019.

CARVALHO, Paulo de Barros. **Curso de Direito Tributário**. 24. ed. São Paulo: Saraiva, 2012.

CARVALHO, Paulo de Barros. **Direito Tributário Linguagem e Método**. 6ª ed. São Paulo: Noeses, 2016.

CASSONE, Vittorio. **Direito Tributário**. 28. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2018.

CASTELLS, Manuel. **Sociedade em Rede**. A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura. Vol. 1. 11ª Ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CERN. **Home of the First Website**. Disponível em: <<http://info.cern.ch/>>. Acessado em: 24/04/2019.

CHANG, Roberto. **Financial Crises and Political Crises**. Cambridge: National Bureau of

- Economic Research, 2005. Disponível em: <<https://www.nber.org/papers/w11779.pdf>>. Acessado em: 05/05/2019
- CHAVES, Francisco Coutinho. **Planejamento Tributário na Prática - Gestão Tributária Aplicada**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.
- COELHO, Sacha Calmon Navarro. **Evasão e Elisão Fiscal**. 1ª ed. São Paulo: Forense, 2006.
- COINLORE. **Cryptocurrency List**. 2019. Disponível em: <[https://www.coinlore.com/all\\_coins](https://www.coinlore.com/all_coins)>. Acessado em: 24/04/2019.
- COINMARKETCAP. **Gráficos Globais: Mercado de Capitalização Total**. 2019. Disponível em: <<https://coinmarketcap.com/pt-br/charts/>>. Acessado em: 24/04/2019.
- CORMEN, Thomas H. et al. **Algoritmos – teoria e prática**. 3ª Ed. Elsevier Editora. São Paulo: 2012.
- CRICLOW, Joel M. **An Introduction to Distributed and Parallel Computing**. 1ª Ed. Hertfordshire: Prentice Hall International, 1988.
- DANTAS, Ivo. **Direito Constitucional Comparado: introdução, teoria e metodologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2006.
- DAVIES, D. W. PRICE, W. L. **Security for Computer Networks: An Introduction to Data Security in Teleprocessing and Electronic Funds Transfer**. 2º Ed. Nova York: John Wiley & Sons Ltd, 1989.
- DEWEY, John. **Logical Method and Law**. In *The Philosophical Review*, Vol. 33, n. 6, Nov., 1924, p. 567. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2179188>>. Acessado em: 03 jun. 2011
- DIBBELL, Julian. **The Decline and Fall of an Ultra Rich Online Gaming Empire**. Wired: 2008. Disponível em: <<https://www.wired.com/2008/11/ff-ige/>>. Acessado em: 24/04/2019.
- FALCÃO, Clóvis Marinho de Barros. **Um Olhar Pragmático sobre Teorias do Direito: A verdade Estética como Reação à Incerteza**. Tese de Doutorado. Recife. 2013, <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/10936/1/TESE%20Cl%C3%B3vis%20Marinho%20de%20Barros%20Falc%C3%A3o.pdf>>. Acessado em: 26/04/2019.
- FERRER, Harry et. al. **Programação Estruturada de Computadores**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1989.
- FOBE, Nicole Julie. **O Bitcoin como Moeda Paralela – Uma Visão Econômica e a Multiplicidade de Desdobramentos Jurídicos**. São Paulo, 2016. Dissertação de Mestrado – Escola de Direito de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas. Disponível em: <[https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/15986/2016.03.22\\_Disserta%20de%20Mestrado%20em%20Direito%20de%20S%C3%A3o%20Paulo%20-%20FOBE%20Nicole%20Julie.pdf](https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/15986/2016.03.22_Disserta%20de%20Mestrado%20em%20Direito%20de%20S%C3%A3o%20Paulo%20-%20FOBE%20Nicole%20Julie.pdf)>

C3%A7%C3%A3o\_Nicole\_Fobe\_Vers%C3%A3o%20Protocolo.pdf>. Acessado em: 26/04/2019.

FOLLADOR, Guilherme Brotto; Criptomoedas e Competência Tributária. **REVISTA BRASILEIRA DE POLÍTICAS PÚBLICAS**. Brasília, v. 7, n. 3, Dez. 2017. Disponível em: <<https://www.publicacoesacademicas.uniceub.br/RBPP/article/download/4925/3661>>.

Acessado em: 24/04/2019.

FULCO, Ana Carolina de C.; FALCÃO, Pablo R. de L. **Decisão Jurídica sob um Olhar Retórico-pragmático**. In: Sociedade, Direito e Decisão em Niklas Luhmann. Congresso Internacional em Homenagem a Claudio Souto. <[https://www3.ufpe.br/moinhojuridico/images/documentos/moinho\\_luhmann.pdf](https://www3.ufpe.br/moinhojuridico/images/documentos/moinho_luhmann.pdf)>. Acessado em: 05/05/2019.

FURLAN, Aderson. **Elisão Fiscal** – Reflexões sobre a Evolução Jurídica Doutrinária e a Situação Atual. 1ª ed. São Paulo: Almedina Brasil.

GARCIA, Luís José. Sobre as origens da crítica da tecnologia na teoria social: George Simmel e a autonomia da tecnologia. **Scientiae Studia**. São Paulo, 2007. vol.5, nº 3, São Paulo. Jul/Set 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1678-31662007000300003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1678-31662007000300003)>.

Acessado em: 26/04/2019.

GARCIA, Rafael de Senne. **Moedas virtuais são moedas?** Um estudo de caso para o Bitcoin e o Litecon. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, 2014.

GOITOM, Hanibal et. al. THE LAW LIBRARY OF CONGRESS. Regulation of Cryptocurrency in Selected Jurisdictions. Washington, 2018. Global Legal Research Center, United States Congress, Washington, Junho, 2018. Disponível em: <<https://www.loc.gov/law/help/cryptocurrency/regulation-of-cryptocurrency.pdf>>. Acessado em: 26/04/2019.

HOUBEN, Robby; SNYERS, Alexander. **Cryptocurrencies and blockchain: Legal context and implications for financial crime, money laundering and tax evasion**. Departamento de Políticas Públicas para a Economia do Parlamento Europeu. Jul. 2018. Disponível em: <<http://www.europarl.europa.eu/cmsdata/150761/TAX3%20Study%20on%20cryptocurrencies%20and%20blockchain.pdf>>. Acessado em: 24/04/2019.

HUBERT, Geroges Louis Hage. **Criptomoedas Transnacionais e o Marco Regulatório no Brasil: Opções e Consequências**.

HUMBERT, Georges Louis Hage. **Criptomoedas Transnacionais e o Marco Regulatório**

**no Brasil:** Opções e Consequências. Curitiba: Encontro Brasileiro de Grupos de Pesquisa em Direito Internacional, Dezembro, 2017. Disponível em: <<https://www.migalhas.com.br/arquivos/2018/2/art20180828-12.pdf>>. Acessado em: 10/05/2019

LAPOWSKY, Issie. **Trumps Capaign CEO's Little Know World of Warcraft Career.** Wired: 2016. Disponível em: <<https://www.wired.com/2016/09/trumps-campaign-ceos-little-known-world-warcraft-career/>>. Acessado em: 24/04/2019.

LAW, Laurie, SABETT, Susan e SOLINAS, Jerry. **How to Make a Mint:** The Cryptography of Anonymous Electronic Cash. American University Law Review. Ed. 46, nº 4. Washington College of Law. Washiong: 1997. Disponível em: <<https://digitalcommons.wcl.american.edu/aulr/vol46/iss4/6/>>. Acessado em: 24/04/2019.

LAW, Laurie, SABETT, Susan e SOLINAS, Jerry. **How to Make a Mint:** The Cryptography of Anonymous Electronic Cash. NSA Office of Information Security Research and Technology - Cryptology Division. Washington, D.C.: 1996. Disponível em: <<http://groups.csail.mit.edu/mac/classes/6.805/articles/money/nsamint/nsamint.htm#2>>. Acessado em: 24/04/2019.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura.** 1 ed. São Paulo: Editora 34. 1999.

LUHMANN, Niklas. **Sociologia do Direito.** Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro. 1983.

LUHMANN, Niklas. **Sociologia do Direito.** Vol. 1. Coleção Biblioteca Tempo Universitário 75. Ed. Tempo Brasileiro. Rio de Janeiro: 1983.

MACHADO SEGUNDO, Hugo de Brito. **Manual de Direito Tributário.** 10. ed. rev., atual. e ampl. São Paulo: Atlas, 2018.

MORAIS, Carlos Yury Araújo de; BRANDÃO NETO, João Batista. Tributação das Operações com Criptomoedas. **Revista Jurídica Eletrônica da UFPI**, v. 1, n. 7, p. 4160, Jul./Dez.. 2014. Disponível em: <<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/raj/article/download/3343/1909>>. Acessado em: 24/04/2019.

MUNIZ, Francisco Arthur de Siqueira. **As Retóricas na História da (In)Distinção Conceitual entre Questão de Fato e Questão de Direito:** análise do juízo de cognição do conceito indeterminado de improbidade administrativa dolosa nos recursos especiais. Dissertação de Mestrado. 2013. Recife. <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/10650/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20de%20Mestrado%20-%20Francisco%20Arthur%20de%20Siqueira%20Muniz.pdf>>

NEIBURGER, E. J. e SPOHN, Don. **Prehistoric Money**. Central States Archaeological Journal. Vol. 54, No. 4. Out. 2007. pp. 188-194. Central States Archaeological Societies, Inc. Disponível em: <[https://www.jstor.org/stable/43144781?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/43144781?seq=1#page_scan_tab_contents)>. Acessado em: 24/04/2019.

NETO ASSAF, Alexandre. **Mercado Financeiro**. 8ª Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

NEVES, Barbara das; CÍCERI, Pedro Vitor Botan. A tributação dos criptoativos no Brasil: desafios das tecnologias disruptivas e o tratamento tributário brasileiro. **Revista Jurídica da Escola Superior de Advocacia da OAB/PR**. Curitiba, v. 1. n. 3. Dez. 2018. Disponível em: <[http://revistajuridica.esa.oabpr.org.br/wp-content/uploads/2018/12/revista\\_esa\\_8\\_07.pdf](http://revistajuridica.esa.oabpr.org.br/wp-content/uploads/2018/12/revista_esa_8_07.pdf)>. Acessado em: 24/04/2019.

NIEDERLE, Paulo A. RADOMSKY, Guilherme F. W. **Social actors, markets and reciprocity: Convergences between the New Economic Sociology and the "paradigm of the gift"** Teoria & Sociedade. 2008, vol. 4, pp. 146-177. Disponível em: <[http://socialsciences.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1518-44712008000100003&lng=en&nrm=iso](http://socialsciences.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1518-44712008000100003&lng=en&nrm=iso)>. Acessado em: 31/04/2019.

OLIVEIRA, Erickson Araújo Santana de. **Eficiência e Direito: O papel da Maximização da Riqueza na Análise Econômica do Direito a Partir da Obra de Richard Posner**. Dissertação de Mestrado. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/25947/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20Erickson%20Ara%c3%bajo%20Santana%20de%20Oliveira.pdf>>. Acessado em: 05/05/2019.

OLIVEIRA, Ítalo José da Silva. **Contra o Conceito do Direito: Ontologia e Epistemologia no Problema da Definição do Direito**. Dissertação de Mestrado. 2016.

PAULSEN, Leandro. **Curso de Direito Tributário Completo**. 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2017.

PAULSEN, Leandro; DE MELO, José Eduardo Soares. **Impostos Federais, Estaduais e Municipais**. 7. ed. rev, e atual. Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora, 2012.

PIRES, H. F. Bitcoin: a moeda do ciberespaço. **Geosp – Espaço e Tempo** (Online), v. 21, n. 2, p. 407-424, agosto, 2017. ISSN 2179-0892. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/134538>>. Acessado em: 24/04/2019

PIRES, Timoteo Pimenta. **Tecnologia Blockchain e suas Aplicações para Provimento de Transparência em Transações Eletrônicas**. Brasília, 2016. Trabalho de Monografia (Bacharelado em Engenharia de Redes de Comunicação) – Faculdade de Tecnologia,

Universidade de Brasília. Disponível em: [http://bdm.unb.br/bitstream/10483/16252/1/2016\\_TimoteoPimentaPires\\_tcc.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/16252/1/2016_TimoteoPimentaPires_tcc.pdf). Acessado em: 26/04/2019.

POPPER, Karl R. **A Lógica da Pesquisa Científica**. São Paulo: Cultrix, 2004

POPPER. **Racionalismo crítico na política**. Brasília: editora UNB, 1994

POSNER, Richard A. The economic approach to law. *Texas law review*, v. 53, n. 4, 1975

POSNER, Richard. **Para além do Direito**. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

PREVIDI, Gustavo de Souza. **Descentralização Monetária: um estudo sobre o Bitcoin**. Porto Alegre, 2014. Trabalho de Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/116267/000953619.pdf>. Acessado em: 26/04/2019.

REALE, Miguel. **Filosofia do Direito**. 19ª ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

REGO, George Browne. **Considerações em torno do pragmatismo e da filosofia jurídico-pragmática de Oliver Wendell Holmes Jr**. In: Anuário dos cursos de Pós-Graduação em Direito. Recife: Ed. Universitária da UFPE, nº 17, 2007

RHODES, Delton. **A Complete History of Bitcoin**. Blockexplorer: 2018. Disponível em: <https://blockexplorer.com/news/bitcoin-history-timeline/>. Acessado em: 24/04/2019.

RIBEIRO, Ricardo Leite. **Direito Econômico da Tributação: uma análise da extrafiscalidade no sistema tributário brasileiro**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Direito da Universidade de São Paulo. 2013. [http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2133/tde-14042014-151916/publico/Ricardo\\_Leite\\_Ribeiro\\_Dissertacao\\_2013.pdf](http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/2/2133/tde-14042014-151916/publico/Ricardo_Leite_Ribeiro_Dissertacao_2013.pdf). Acessado em: 05/05/2019.

SANTOS, Muriel Pavan. **Bitcoin: Funcionamento e Características de uma Criptomoeda**. Araraquara, 2016. Trabalho de Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/155450/000883535.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acessado em: 26/04/2019.

SCHOERPF, Patrícia. **Crimes Contra a Ordem Tributaria**. 2ª ed. Curitiba: Juruá, 2010.

SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL. **Imposto sobre a Renda - Pessoa Física: Perguntas e Respostas**. Ministério da Fazenda. Brasília, 2017. Disponível em: <http://receita.economia.gov.br/interface/cidadao/irpf/2017/perguntao/pir-pf-2017-perguntas>

e-respostas-versao-1-1-03032017.pdf>. Acessado em: 26/03/2019.

SEHGAL, Kabir. **Coined: The Rich Life of Money and How its History has Shaped Us**. Londres: Ed. John Murray, 2015.

SILVA, Luiz Gustavo Doles. **A Regulação do Uso de Criptomoedas no Brasil**. São Paulo, 2017. Dissertação de Mestrado (Pós Graduação em Direito Político e Econômico) - Universidade Presbiteriana Mackenzie. Disponível em: <<http://tede.mackenzie.br/jspui/bitstream/tede/3358/5/Luiz%20Gustavo%20Doles%20Silva.pdf>>. Acessado em: 26/04/2019.

SOUZA, Ramon de. **Além dos bitcoins**: conheça outras moedas virtuais. Disponível em: <<http://www.tecmundo.com.br/bitcoin/46659-alem-dos-bitcoins-conheca-outras-moedas-virtuais.htm>>. Acessado em: 29/05/2019.

STELLA, Julio Cesar. **Moedas Virtuais no Brasil**: como enquadrar as criptomoedas:. Revista da Procuradoria-Geral do Banco Central, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 149-162, dez. 2019. Disponível em: <<https://revistapgc.bcb.gov.br/index.php/revista/issue/view/26/A9%20V.11%20-%20N.2>>. Acessado em: 24/04/2019.

Supremo Tribunal Federal. **Audiência Pública**: Marco Civil da Internet, Ação Direta de Inconstitucionalidade 5.527. Min. Rel. Rosa Weber. Bloqueio Judicial do Whatsapp. Arguição de Descumprimento de Preceito Fundamental 403. Min. Rel. Edson Fachin. Disponível em: <<http://www.stf.jus.br/arquivo/cms/audienciasPublicas/anexo/ADI5527ADPF403AudinciaPublicaMarcoCivildalInternetBloqueioJudicialdoWhatsApp.pdf>>. Acessado em: 24/04/2019.

SZABO, Nick. **Bitgold**. 2008. Disponível em: <<http://unenumerated.blogspot.com/2008/12/>>. Acessado em: 24/04/2019.

SZCZEPANSKI, Kallie. **The Invention of Paper Money**. ThoughtCo. 2018. Disponível em: <<https://www.thoughtco.com/the-invention-of-paper-money-195167>>. Acessado em: 31/04/2019.

TAMER, Maurício Antonio. **As Criptomoedas como Mercadoria-Equivalente Específica**:. Revista da Procuradoria-Geral do Banco Central, [S.l.], v. 12, n. 2, p. 110-121, mar. 2019. ISSN 1982-9965. Disponível em: <<https://revistapgc.bcb.gov.br/index.php/revista/article/view/961>>. Acessado em: 24/04/2019.

TANENBAUM, Andrew S. WETHERALL, David. **Redes de Computadores**. 5ª Ed. São

Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

TORRES, Heleno Teixeira. **Direito Tributário Internacional**. 1ª ed. São Paulo: Quartier Latin, 2008.

ULRICH, Fernando. **Bitcoin: a moeda na era digital**. 1ª ed. São Paulo: Mises Brasil, 2014.

ULRICH, Sieber. **The International Handbook on Computer Crime: Computer-related Economic Crime and the infringements of Privacy**. Portsmouth: John Wiley & Sons Ltd, 1986.

VON SCHLIEFFEN, Katharina Gräfin. **Das Enthymem: Zur Rhetorik des juristischen Begründens**. In: Interdisziplinäres Symposium zur Methode und Theorie der Rechstrhetorik an der FernUniversität Hagen. vol. 29, ed. 30. Abril, 2011. Editora Dunker & Humblot. Berlin.

WEBER, Max. SOUZA, Jesse. **A Gênese do Capitalismo Moderno**. São Paulo: Ed. Ática, 2006.

WEI DAI. **Bmoney**. 1997. Disponível em: <<http://www.weidai.com/bmoney.txt>>. Acessado em: 24/04/2019.

YOUNG, Joseph. **Tax Nightmare: Student Invested \$5k in Ethereum & Now Owes \$400k in Taxes**. Yahoo! Finance: 2018. Disponível em: <<https://finance.yahoo.com/news/tax-nightmare-student-invested-5k-181606738.html>>. Acessado em: 24/04/2019.