

Da riqueza material ao hash rate: a defasagem do sistema tributário diante das novas formas de produção econômica

From material wealth to hash rate: the lag of the tax system in the face of new forms of economic production

Boanerges Alves da Costa Neto¹

v. 14/n. 1 (2026)
Janeiro/Março

Aceito para publicação em 16/03/2026.

¹Doutorando em Ciências Jurídicas pela Universidad do Museo Social Argentino, Buenos Aires. ORCID: 0009-0006-7592-1818. E-mail: bcadvogado@hotmail.com.

RESUMO: A transformação das formas de produção econômica, especialmente com o avanço das tecnologias digitais, tem alterado a maneira pela qual a riqueza se manifesta e, conseqüentemente, é apreendida pelo Direito Tributário. Se, em contextos anteriores, o valor econômico se vinculava a bens corpóreos, atividades territorialmente delimitadas e relações jurídicas mais facilmente identificáveis, a economia contemporânea passou a apresentar estruturas descentralizadas, baseadas em informação, processamento computacional e validação distribuída. Nesse ínterim, a mineração de criptoativos e o conceito de *hash rate* mostram uma forma de produção que desafia os parâmetros tradicionais de identificação do fato tributável. Diante disso, o presente artigo tem como objetivo analisar em que medida as categorias jurídico-tributárias clássicas permanecem adequadas para lidar com essas novas manifestações de riqueza, com atenção especial à materialidade econômica da mineração e às dificuldades de sua qualificação jurídica. Para tanto, a pesquisa adota abordagem qualitativa, com natureza exploratória e explicativa, utilizando o método dedutivo. Os procedimentos metodológicos estão baseados em pesquisa bibliográfica e documental, com levantamento em bases acadêmicas e institucionais, além da análise de normativos e diretrizes internacionais sobre criptoativos. Como resultado, o trabalho aponta que a principal dificuldade não está na inexistência de riqueza, todavia, na inadequação parcial das categorias tradicionais para descrevê-la juridicamente. Outrossim, a mineração apresenta uma produção econômica descentralizada, com desafios relacionados à identificação do sujeito passivo, à localização da riqueza e à definição do momento de incidência. A partir disso, a discussão deixa claro a necessidade de reconstrução interpretativa, orientada por critérios que preservem a coerência do sistema tributário e as garantias constitucionais, sem afastar a realidade tecnológica que sustenta essas novas formas de produção de valor.

Palavras-chave: Economia digital; Sistema tributário; Criptoativos; Mineração digital; Proof of work.

ABSTRACT: The transformation of economic production, especially with the advancement of digital technologies, has reshaped the way wealth manifests itself and, consequently, how it is apprehended by Tax Law. In earlier contexts, economic value was associated with tangible goods, territorially bounded activities, and legal relationships that were more readily identifiable. In contrast, the contemporary economy now presents decentralized structures grounded in information, computational processing, and distributed validation. Within this setting, cryptocurrency mining and the concept of hash rate illustrate a form of production that challenges traditional parameters for identifying taxable events. In light of this, the present article aims to examine the extent to which classical tax law categories remain suitable for addressing these new manifestations of wealth, with particular attention to the economic substance of mining activities and the challenges involved in their legal classification. To this end, the research adopts a qualitative approach, with an exploratory and explanatory nature, employing the deductive method. The methodological procedures are based on bibliographic and documentary research, including a review of academic and

<https://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RDGP>

institutional databases, as well as the analysis of regulatory frameworks and international guidelines concerning cryptoassets. The findings indicate that the primary difficulty does not lie in the absence of wealth, but rather in the partial inadequacy of traditional categories to adequately describe it from a legal standpoint. Furthermore, mining represents a decentralized form of economic production, raising challenges related to the identification of the taxpayer, the localization of wealth, and the determination of the taxable moment. From this perspective, the discussion underscores the need for interpretative reconstruction, guided by criteria that preserve the coherence of the tax system and constitutional guarantees, while remaining attentive to the technological realities underpinning these new forms of value creation.

Keywords: Digital economy; Tax system; Cryptoassets; Digital mining; Proof of work.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A forma como o Direito Tributário compreende a riqueza sempre esteve vinculada à maneira pela qual ela se apresenta na realidade econômica. Durante longo período, essa manifestação ocorreu por meio de bens corpóreos, atividades produtivas territorialmente localizadas e fluxos econômicos passíveis de registro e controle, favorecendo a construção de categorias jurídicas relativamente estáveis, capazes de identificar o fato tributável, localizar sua ocorrência e atribuí-lo a um sujeito determinado.

Entretanto, com o avanço das tecnologias digitais esse padrão foi tensionado, considerando que a produção de valor passou a depender de estruturas informacionais, arquiteturas descentralizadas e processos computacionais que nem sempre se deixam traduzir com facilidade pelas categorias tradicionais.

É nesse âmbito que se insere a mineração de criptoativos e a relevância econômica do *hash rate*, onde a geração de riqueza pode ocorrer fora dos modelos clássicos de produção, sem emissão centralizada, sem relação contratual típica e, muitas vezes, sem localização territorial evidente. Diante disso, surge o problema que orienta este estudo: em que medida o sistema tributário, concebido a partir de uma lógica de visibilidade da riqueza, consegue apreender juridicamente formas de produção econômica baseadas em estruturas descentralizadas e tecnicamente mediadas, como aquelas observadas na mineração de criptoativos?

A partir dessa indagação, o presente artigo tem como objetivo analisar a adequação das categorias jurídico-tributárias tradicionais diante das novas formas de produção econômica, com ênfase na mineração de criptoativos e na relevância do *hash rate* como expressão de capacidade produtiva. Ainda, busca-se compreender como a materialidade econômica dessas atividades pode ser descrita juridicamente sem comprometer a coerência do sistema e as garantias que limitam o poder de tributar.

Para alcançar esse propósito, adota-se uma abordagem qualitativa, com natureza exploratória e explicativa. O método utilizado é o dedutivo, partindo-se das premissas gerais do Direito Tributário,

especialmente aquelas relacionadas à materialidade, territorialidade e sujeição passiva, para, em seguida, verificar sua capacidade de incidência sobre fenômenos econômicos emergentes.

Já os procedimentos metodológicos envolvem pesquisa bibliográfica e documental, com levantamento em bases de dados acadêmicas e institucionais, como Portal de Periódicos CAPES, SciELO, Google Scholar e repositórios de teses e dissertações, além da consulta a relatórios de organismos internacionais e normativos administrativos recentes.

No plano teórico, são mobilizados autores que tratam da formação histórica da ideia de riqueza, da economia informacional e dos desafios tributários da era digital, bem como estudiosos do tratamento jurídico dos criptoativos. Ademais, os critérios de inclusão das fontes consideram a pertinência temática, a atualidade das discussões e a coerência teórica das obras, priorizando produções que dialoguem com a tributação na economia digital e com a natureza jurídica das novas formas de produção de valor.

2. DA MATERIALIDADE ECONÔMICA CLÁSSICA À DESMATERIALIZAÇÃO DA RIQUEZA: FUNDAMENTOS HISTÓRICOS E CONCEITUAIS

O entendimento contemporâneo das dificuldades tributárias diante da economia digital exige um retorno ao longo percurso histórico de formação da própria ideia de riqueza. Conforme citado brevemente, durante extensa etapa da experiência ocidental, riqueza e materialidade quase se confundiam. A terra, os frutos do solo, os metais preciosos, os rebanhos e, mais tarde, as instalações produtivas forneciam o repertório visível sobre o qual o poder político podia identificar, valorar e exigir prestações.

Em tal contexto, a tributação dependia de um mundo econômico em que o excedente se deixava localizar, apreender e descrever com relativa facilidade. A formulação clássica de Adam Smith nasceu nesse ambiente, no qual renda, lucro e renda da terra figuravam como manifestações reconhecíveis da prosperidade econômica, ajudando a entender por que as máximas da tributação foram pensadas a partir da inteligibilidade do fato econômico e da possibilidade real de individualização do contribuinte (Smith, 1776).

Essa herança intelectual explica em boa medida a permanência de categorias jurídicas fundadas em exteriorização patrimonial, estabilidade territorial e identificabilidade subjetiva. Na economia política clássica, o problema da riqueza era inseparável do problema de sua fonte socialmente reconhecida, pois a terra era basilar nas formulações fisiocráticas, por sua produtividade e porque reunia permanência, mensurabilidade e ancoragem espacial.

A própria eleição do produto líquido agrícola como centro da explicação econômica mostrava uma afinidade entre riqueza e suporte material, afinidade essa que atravessaria a formação das primeiras técnicas modernas de tributação.

Com a ascensão do capitalismo industrial, a questão da riqueza se ampliou, mas não se despreendeu da visibilidade, considerando que o eixo da acumulação se moveu da posse fundiária para o capital produtivo, para a empresa, para a produção em escala e para a circulação ampliada de mercadorias. Ainda assim, o sistema jurídico continuava atuando sobre referentes tangíveis ou documentalmente estáveis.

O maquinário, o estabelecimento, a mercadoria estocada, a contabilidade empresarial e os títulos representativos de valor oferecem à tributação aquilo de que ela historicamente dependeu, isto é, fatos econômicos reconduzíveis a categorias jurídicas relativamente nítidas. Mesmo quando o capitalismo industrial complexifica as fontes de riqueza, ele ainda preserva uma ambiência em que o valor pode ser narrado a partir de suportes materiais, contratos formais e centros de decisão identificáveis (Mattos Filho, 1974).

Patrimônio, para fins de incidência fiscal, jamais correspondeu a uma ideia puramente abstrata de valor. O que interessava ao direito era a riqueza economicamente apropriável e juridicamente traduzível e a patrimonialidade pressupunha titularidade, exclusão, disponibilidade, mensuração e possibilidade de imputação.

Esse conjunto explica por que a formação dos sistemas tributários modernos se fez em torno de bens, rendimentos, transferências, circulação de mercadorias e resultados empresariais. O valor era juridicamente relevante quando podia ser convertido em fato imponível. Sem essa conversão, a riqueza podia até existir em sentido econômico, mas não ingressava com a mesma facilidade no domínio da tributação (Castello, 2019).

A transição para a economia informacional alterou essa base de forma considerável, onde o centro da criação de valor deixou de estar concentrado exclusivamente em ativos corpóreos e passou a depender de informação, conhecimento, inovação, linguagem, *software*, redes, capacidade de processamento e arquitetura organizacional.

Na doutrina brasileira, Marcos Dantas já apontava que o capitalismo contemporâneo não poderia mais ser explicado só pelos marcos tradicionais da produção material, pois a informação assumira condição produtiva e passara a integrar o próprio processo de valorização econômica. Nessa ótica, o trabalho informacional é uma dimensão constitutiva da produção de valor, o que coloca o debate sobre riqueza para além das formas físicas que haviam orientado a fiscalidade clássica (Dantas, 2003).

Essa mudança encontra eco em leituras que procuraram compreender a expansão do chamado capitalismo imaterial. Ainda que a expressão comporte reservas e exija cautela analítica, o mérito dessas formulações está em entender que a nova economia não se organiza prioritariamente em torno da escassez material tradicional, porém, em torno da produção, circulação e exploração de conteúdos simbólicos, fluxos informacionais e estruturas cognitivas.

Alain Herscovici chama atenção para o fato de que a imaterialidade não suprime a economia, tampouco elimina o valor, mas modifica o regime de apropriação e de mensuração. O resultado é a reorganização das riquezas em bases menos aderentes à velha gramática patrimonial fundada em corporeidade e localização física imediata (Herscovici, 2015).

Daniel Bell já havia intuído, em outra visão, que a sociedade pós-industrial moveria o eixo da vida econômica para serviços, informação e conhecimento especializado. Mais tarde, Manuel Castells daria a esse movimento uma formulação sociológica mais acabada ao descrever a sociedade em rede como ambiente em que fluxos informacionais, infraestrutura tecnológica e organização reticular reordenam poder, produção e circulação de valor (Castells, 1999).

O que interessa aqui não é reproduzir integralmente essas teorias, em contrapartida, notar seu ponto de encontro, posto que a riqueza passa a se formar em espaços mais dependentes de conexões, códigos, interfaces, bancos de dados e capacidades distribuídas de processamento.

O valor empresarial contemporâneo é crescentemente influenciado por elementos como propriedade intelectual, reputação, *software*, *design*, processos, organização interna e capacidade de inovação. No Brasil, a discussão sobre intangíveis há muito tempo aponta a dificuldade de capturar, contabilizar e valorar ativos cuja existência econômica é incontestável, mas cujo suporte jurídico nem sempre se acomoda bem às categorias mais antigas (Perez; Famá, 2006). O ponto problemático está em que a riqueza persiste, porém comparece de forma menos aderente à intuição clássica de coisa, bem corpóreo ou bem territorializado, repercutindo sobre a maneira pela qual o Direito Tributário enxerga a materialidade econômica

Não se trata de dizer que a economia digital aboliu a matéria, uma vez que a energia, infraestrutura, cabos, centros de dados, chips e trabalho humano continuam presentes, pois o que se alterou foi o modo jurídico pelo qual o valor se apresenta. A desmaterialização da riqueza significa que a expressão econômica do valor já não depende de uma correspondência simples com um suporte físico singularmente apreensível, podendo surgir até de modelos lógicos, de redes descentralizadas, de posições informacionais e de estruturas computacionais que, embora reais e economicamente onerosas, não se deixam descrever com facilidade pelas categorias herdadas do industrialismo clássico (Bittar, 2019).

Outra coisa, a mineração de criptoativos está inserida nesse contexto de máxima fricção entre a dogmática antiga e a economia emergente. O Bitcoin, concebido para atuar sem autoridade central de validação, organiza um sistema em que a confiança é movida para um protocolo distribuído. Nesse modelo, a criação de novas unidades e a confirmação de transações dependem de prova computacional, de competição entre agentes e de registro em cadeia cronologicamente ordenada. Já não se está diante de moeda estatal, título representativo, mercadoria em sentido usual ou ativo financeiro tradicional, visto que o fenômeno econômico nasce de um protocolo que produz escassez digital verificável, com base em regras técnicas e em incentivos distribuídos em rede (Nakamoto, 2008).

É diante disso que o *hash rate* possui interesse para o direito digital e tributário. Sob a aparência de métrica técnica, ele expressa a capacidade do poder computacional mobilizado na rede e, por consequência, o grau de participação de agentes econômicos na disputa pela validação dos blocos. O *hash rate* não equivale, por si só, a uma categoria patrimonial clássica, ainda assim, ele traduz a capacidade produtiva empregada num ambiente em que energia, *hardware*, capital e tempo são convertidos em probabilidade econômica de obtenção de recompensa.

A partir disso, a atividade produtiva se move para uma estrutura em que o desempenho computacional possui função análoga à que, em outros tempos, foi exercida pela máquina industrial ou pelo estabelecimento fabril. Sobre isso, Ma *et al.* (2018) explica que a elevação do preço do bitcoin pode alterar incentivos de entrada e permanência de mineradores, influenciando a potência computacional agregada da rede, demonstrando a conexão entre *hash rate* e racionalidade econômica.

Já Eric Budish entende que os sistemas baseados em *proof-of-work* carregam uma economia própria de segurança, custo e competição. A segurança da rede depende da mobilização contínua de recursos escassos, principalmente energia e capacidade computacional, de modo que a confiança técnica do sistema não é gratuita nem abstrata, pois resulta de um arranjo econômico em que o custo de atacar a rede precisa superar o benefício esperado do ataque (Budish, 2018).

Sob esse prisma, o *hash rate* junta linguagem computacional, um investimento econômico real, associado à manutenção da credibilidade operacional do protocolo. Aqui, o valor nasce de uma integração entre arquitetura técnica, custo marginal, escassez programada e consenso distribuído.

O que surge com a mineração é uma forma de produção econômica cuja inteligibilidade jurídica desafia as categorias herdadas, haja vista que a riqueza pode nascer de uma infraestrutura distribuída sem emissor principal, sem contraparte necessária, sem localização óbvia e com regime de validação eminentemente técnico. Nesse panorama, categorias como bem, moeda, mercadoria, ativo financeiro ou simples prestação de serviço podem até fornecer aproximações parciais, mas nenhuma delas, isoladamente, esgota o fenômeno (Zilveti, 2020).

Essa insuficiência fica notória quando se tenta reconduzir a atividade mineradora às velhas categorias sem prévia reelaboração conceitual. Em termos econômicos, há dispêndio de capital, custo energético, risco operacional e expectativa de retorno. Em termos jurídicos, porém, surgem indeterminação quanto à natureza da atividade, ao momento da aquisição patrimonial, à qualificação do produto obtido e ao regime da circulação subsequente dos ativos. Para Piscitelli (2018), uma simples analogia com institutos pré-digitais pode gerar distorções, seja por excesso de assimilação, seja por déficit de aderência às peculiaridades do fenômeno.

Hoje, a pergunta já não é se há valor na mineração ou nos ativos dela derivados. A pergunta correta é: como descrever juridicamente essa riqueza sem mutilar sua especificidade econômica e sem sacrificar as garantias que estruturam a tributação em um Estado de Direito?

3. A ESTRUTURA TRIBUTÁRIA E SUAS PREMISSAS: ENTRE A VISIBILIDADE DA RIQUEZA E A CRISE DE ADEQUAÇÃO

A estrutura tributária moderna foi pensada a partir de uma ideia bastante clara de inteligibilidade do fato econômico. Para que o tributo possa ser exigido, é preciso reconhecer uma manifestação de riqueza, relacioná-la a uma hipótese prevista em lei, situá-la no âmbito de uma competência definida e vinculá-la a um sujeito juridicamente identificável, de modo que materialidade, territorialidade e sujeição passiva não apareçam como aspectos acessórios da incidência, mas como pressupostos da própria formação válida da obrigação tributária. Não se tributa a riqueza em estado difuso ou indeterminado. O direito tributário alcança fatos juridicamente qualificados, inseridos em moldura normativa delimitada e imputáveis a sujeitos certos (Carvalho; Costa, 2021).

Essa lógica tem uma base histórica bastante nítida, já que sempre foi mais simples tributar, com segurança, aquilo que se mostra visível, localizável e passível de registro documental. A renda do trabalho assalariado, a circulação de mercadorias, a propriedade imobiliária, o lucro empresarial lançado em contabilidade e a prestação formalizada de serviços integram um campo em que a exteriorização econômica do fato favorece sua apreensão pelo direito, razão pela qual o Estado tende a conhecer, controlar e fiscalizar melhor quando a riqueza circula por vias institucionalizadas, sob intermediação obrigatória ou por meio de registros verificáveis. Não por acaso, o modelo tributário clássico funcionou de forma mais estável em economias industriais e comerciais marcadas por forte densidade documental e territorial (OECD, 2020).

O que a economia digital descentralizada faz é mover justamente esses apoios. A materialidade econômica não desaparece, mas sua forma de aparecimento jurídico já não se apresenta

com a mesma nitidez, porque a produção de valor pode depender de redes distribuídas, softwares de código aberto, validações algorítmicas, pseudonimato operacional e circulação global sem a intermediação bancária tradicional. Nessa ambiência, a dificuldade do sistema tributário não está em negar que exista riqueza, mas em traduzir essa riqueza em categoria normativa sem forçar enquadramentos impróprios nem alargar, por via interpretativa, os limites da legalidade estrita (Piscitelli, 2018).

É exatamente nesse ponto que a materialidade tributária, quando levada para o universo dos criptoativos, encontra uma zona de atrito mais sensível. Nas operações tradicionais, o fato econômico normalmente surge dentro de uma moldura jurídica já conhecida, fala-se em compra e venda, prestação, circulação, propriedade, renda ou ganho de capital. Na mineração, porém, a produção do ativo não decorre de uma relação bilateral típica, não resulta de emissão centralizada e tampouco se confunde, de imediato, com a contraprestação ordinária de um contrato, pois o ativo surge ao término de um processo técnico de validação em rede. Daí a dificuldade de perceber se o núcleo econômico do fato se aproxima mais de uma criação originária de ativo, de uma remuneração por atividade desempenhada, de um acréscimo patrimonial autônomo ou mesmo de uma realidade híbrida, que recomenda leitura mais cautelosa (Silva; Lech, 2022).

Também a territorialidade passa a ser tensionada, porque a economia descentralizada esvazia, em parte, a utilidade dos antigos marcadores espaciais. A noção clássica de território tributário foi desenvolvida em diálogo com bens físicos, estabelecimentos, fontes pagadoras, domicílios e lugares de celebração ou execução de negócios. Nas redes distribuídas, entretanto, os elementos que sustentam a operação podem estar espalhados por diferentes países, o protocolo pode ser mantido globalmente, os nós podem estar geograficamente dispersos, as chaves de acesso podem ser custodiadas em ambiente remoto e a negociação posterior pode ocorrer em plataformas estrangeiras ou descentralizadas. O problema, assim, deixa de ser apenas operacional e passa a alcançar a própria suficiência das categorias clássicas de conexão fiscal, que já não respondem com a mesma segurança às formas contemporâneas de circulação de riqueza (Ferreira; Nóbrega, 2019).

A identificação do sujeito passivo também sofre impacto nesse cenário, já que a fiscalidade moderna parte, em boa medida, da premissa de que o titular da capacidade contributiva pode ser reconhecido por cadastros, registros, escrituração, intermediação financeira ou outros rastros jurídicos usuais. O ambiente de blockchain tensiona essa lógica, porque permite ampla visibilidade técnica das transações sem que disso decorra, de modo automático, a visibilidade civil dos sujeitos envolvidos. Em outras palavras, o endereço criptográfico pode ser publicamente acompanhado, mas sua vinculação a uma pessoa física ou jurídica exige mediações probatórias adicionais. Forma-se,

assim, uma realidade singular, marcada por elevada transparência do registro e reduzida transparência quanto à titularidade subjetiva, alterando os instrumentos tradicionais de fiscalização (OECD, 2024).

Desse traço decorre uma inversão conceitual que merece atenção. Não se está diante de invisibilidade absoluta, mas de uma visibilidade técnica dissociada da identificação jurídica imediata. A rede registra blocos, horários, endereços, valores e fluxos e, ainda assim, isso não basta para que o ordenamento consiga, sem etapas probatórias suplementares, individualizar o contribuinte ou delimitar com precisão a extensão do fato tributável. Por isso, a opacidade aqui não corresponde à falta de dados. Ela surge da distância entre o dado técnico disponível e sua transformação em prova jurídica bastante para fins fiscais. Esse aspecto tem aparecido de forma recorrente na literatura dedicada ao tratamento tributário dos criptoativos no Brasil (Werle, 2021).

Nesse contexto, a capacidade contributiva permanece como parâmetro normativo indispensável, embora sua incidência prática encontre obstáculos maiores. O princípio continua a exigir que a tributação recaia sobre manifestações idôneas de riqueza, de modo a afastar arbitrariedades e preservar a coerência entre a incidência e a aptidão econômica do contribuinte. O desafio contemporâneo está em reconhecer essa aptidão quando o valor se forma em circuitos tecnologicamente sofisticados, sem mediação central e sob um regime peculiar de aquisição patrimonial. Essa dificuldade, porém, não autoriza o esvaziamento do princípio. Ao contrário, impõe uma leitura mais cuidadosa da materialidade, para evitar que a tributação se antecipe, se apoie em ficções ou se afaste de acréscimos patrimoniais efetivamente realizados (Tomé, 2019).

A crise de enquadramento se torna ainda mais visível porque os modelos normativos tradicionais foram pensados para fatos econômicos mais lineares. Compra e venda, prestação de serviço, transmissão patrimonial, industrialização e circulação de bens se apoiam em lógicas jurídicas sedimentadas ao longo do tempo. Já os ativos descentralizados e a própria mineração abrem zonas cinzentas entre criação, validação, recebimento, custódia e alienação. Daí resulta a multiplicação de leituras apressadas que, muitas vezes, procuram ajustar o novo a categorias antigas sem demonstrar, antes, a correspondência real entre o núcleo econômico do fenômeno e o antecedente normativo do tributo examinado (Silva, 2022).

A contabilidade oferece um exemplo expressivo dessa tensão. Quando a literatura brasileira discute a contabilização de bitcoins à luz das IFRS, fica evidente que a própria descrição patrimonial do ativo já levanta dificuldades quanto à sua classificação e ao tratamento mais adequado. Se o plano contábil encontra entraves para enquadrar com precisão ativos dessa natureza, não surpreende que o Direito Tributário, cuja incidência depende de categorização jurídica ainda mais estrita, enfrente dificuldades adicionais (Pelucio-Grecco *et al.*, 2020).

Por essa razão, a crise atual não pode ser lida como mera ausência de legislação específica, porque há, na verdade, uma dificuldade mais profunda, ligada ao encontro entre um sistema tributário moldado para uma riqueza visível e uma economia em que o valor pode surgir de arquiteturas técnicas que fragmentam o território, embaralham sujeitos e inserem o próprio processo produtivo em protocolos descentralizados. A insuficiência normativa aparece, assim, menos como falta de regras e mais como desajuste entre categorias tradicionais e novas formas de produção econômica (Zilveti, 2020).

Tathiane Piscitelli observa, em linha convergente, que a tributação de criptomoedas no Brasil expõe dificuldades concentradas justamente na qualificação jurídica das operações e na identificação do momento em que ocorre fato economicamente relevante para fins de incidência. O problema não se resolve por soluções intuitivas, nem pela simples reprodução de orientações administrativas dispersas. Exige, antes, uma reconstrução dogmática capaz de distinguir mineração, permuta, alienação, pagamento em criptoativos e outras situações correlatas, sem confundir os regimes jurídicos próprios de cada uma delas (Piscitelli, 2018).

Na mesma direção, Daniel de Paiva Gomes sustenta que a tributação dos criptoativos desafia taxonomias rígidas e exige atenção à plasticidade econômica desses bens digitais. A observação é relevante porque mostra que a dificuldade não está apenas em nomear o objeto. Está, sobretudo, em perceber que a economia dos criptoativos coloca em xeque pressupostos antigos de emissor identificado, intermediação centralizada e circulação juridicamente linear. Quando o sistema insiste em reproduzir categorias sem reelaboração conceitual, perde aderência ao fato e se aproxima de soluções formalmente atraentes, mas materialmente frágeis (Gomes, 2022).

A resposta dogmática mais consistente, nesse quadro, não está em abandonar a estrutura tributária clássica, mas em reconhecer os limites de sua aplicação automática. Materialidade, territorialidade e sujeição passiva continuam sendo eixos indispensáveis da tributação válida, embora os fatos econômicos hoje submetidos a esses filtros já não se apresentem da mesma forma. A economia descentralizada obriga o intérprete a refinar a leitura do que seja riqueza tributável, de onde ela se forma, quando se torna juridicamente relevante e a quem pode ser imputada de modo legítimo. Em vez de forçar equivalências artificiais, o caminho mais sério está em reconstruir os conceitos a partir da realidade técnica dos criptoativos e dos compromissos constitucionais que limitam a tributação (OECD, 2020).

Ao fim, a chamada crise de adequação não traduz fracasso do Direito Tributário como linguagem de apreensão da riqueza. Ela indica, antes, que o sistema foi concebido em diálogo com formas econômicas mais visíveis, mais territoriais e mais estáveis do ponto de vista documental do que aquelas que hoje desafiam a dogmática. O avanço da mineração, da validação descentralizada e

dos ativos sem emissor identificado não eliminou a necessidade de tributar, mas tornou mais exigente a tarefa de justificar, delimitar e operacionalizar a incidência.

É justamente nesse ponto que se mede a maturidade de uma reflexão jurídica séria. Não basta afirmar que há valor e que, por isso, deve haver tributação. É preciso demonstrar, com precisão conceitual e fidelidade constitucional, como esse valor ingressa no campo de incidência sem deformar a economia do fenômeno nem enfraquecer as garantias do contribuinte (Werle, 2021).

4. HASH RATE, CRIPTOATIVOS E PRODUÇÃO DESCENTRALIZADA: DESAFIOS PARA A INCIDÊNCIA TRIBUTÁRIA

A discussão sobre a incidência tributária na mineração de criptoativos exige, antes de tudo, a compreensão da singularidade econômica dessa atividade. Ao contrário do que se verifica nos modelos produtivos tradicionais, a geração de unidades digitais em redes baseadas em *proof of work* não resulta de emissão centralizada nem de uma relação bilateral comum entre prestador e tomador.

O que se observa, em verdade, é a participação de agentes em um protocolo aberto, mediante o emprego de energia, hardware, capital e capacidade computacional, com o objetivo de validar blocos e, em contrapartida, concorrer à recompensa prevista pelo próprio sistema. A arquitetura apresentada no *white paper* do Bitcoin deixa claro que a segurança da rede depende exatamente dessa prova computacional distribuída, o que afasta leituras redutoras que tentam enquadrar a mineração como mera fabricação de bens ou simples prestação de serviços em sentido clássico (Nakamoto, 2008).

É justamente por isso que a natureza jurídica da mineração não se ajusta sem tensão a categorias já consolidadas. No plano econômico, há atividade organizada, emprego de fatores de produção, assunção de risco e expectativa de retorno. No plano jurídico, contudo, o produto obtido não decorre de contrato translativo comum, de venda, de cessão ou de pagamento realizado por emissor identificável. A doutrina tributária brasileira tem chamado atenção para o fato de que a mineração ocupa uma faixa limítrofe entre aquisição originária de criptoativo, remuneração pela validação da rede e acréscimo patrimonial decorrente de uma dinâmica técnica própria. E essa oscilação produz efeitos diretos sobre a identificação do momento em que a riqueza passa a ingressar, de forma juridicamente relevante, na esfera do contribuinte (Piscitelli, 2018).

Nesse contexto, o *hash rate* ganha destaque analítico. Embora, em linguagem técnica, ele corresponda à medida da potência computacional mobilizada por um minerador ou pela rede em seu conjunto, seu interesse jurídico-econômico reside no fato de expressar capacidade produtiva. Quanto maior o poder computacional empregado, maior a probabilidade estatística de validação de blocos e,

por consequência, de obtenção da recompensa em criptoativo. Em outros termos, o *hash rate* funciona como indicador do grau de inserção econômica em um processo descentralizado de geração de valor. Não se trata, por si, de patrimônio tributável, mas de uma medida da intensidade do investimento produtivo direcionado ao protocolo, e é justamente por isso que sua observação se mostra útil para compreender a materialidade econômica da mineração (Ma et al., 2018).

Essa percepção impede que a atividade seja lida como fenômeno periférico ou tecnicamente indiferente ao Direito. A literatura econômica indica que a elevação do preço do bitcoin tende a modificar os incentivos dos participantes e, com isso, influencia o crescimento do *hash rate* agregado da rede.

Há, portanto, uma relação objetiva entre valor de mercado, custo operacional e intensidade computacional. A segurança do sistema, longe de se resumir a uma abstração tecnológica, depende da mobilização contínua de recursos escassos, sobretudo energia e equipamentos especializados. Nessa perspectiva, o *hash rate* passa a representar, em chave atual, algo semelhante ao que a capacidade fabril representou em momentos anteriores da economia, isto é, um sinal de força produtiva orientada à obtenção de valor econômico (Budish, 2018).

O problema tributário se torna ainda mais sensível quando essa produção econômica se combina com pseudonimato e descentralização. A blockchain registra transações, horários, endereços e fluxos de modo público e verificável, mas a titularidade civil e fiscal desses endereços não aparece de forma imediata.

Em outras palavras, o sistema oferece elevada transparência quanto ao registro técnico e, ao mesmo tempo, reduz a transparência subjetiva em relação aos agentes envolvidos. Isso dificulta a identificação do fato gerador, porque a autoridade tributária pode visualizar a circulação do ativo sem, necessariamente, conseguir vinculá-la com segurança a uma pessoa física ou jurídica determinada. O desafio, portanto, não decorre da falta de informação, mas do distanciamento entre o dado técnico disponível e sua conversão em prova juridicamente idônea para fins de incidência e fiscalização (OECD, 2020).

No Brasil, essa dificuldade foi parcialmente enfrentada pelo regime informacional inaugurado pela Instrução Normativa RFB nº 1.888/2019 e, mais recentemente, atualizado pela Instrução Normativa RFB nº 2.291/2025, hoje integrada ao ambiente da DeCripto. A Receita Federal mantém a exigência de prestação de informações sobre operações com criptoativos e, em março de 2026, informou que a atualização normativa procurou adaptar o modelo brasileiro ao padrão internacional CARF da OCDE, ampliando a cooperação entre administrações tributárias.

Esse movimento favorece a rastreabilidade das operações intermediadas, mas não resolve os entraves próprios da mineração direta, da autocustódia e das estruturas descentralizadas, nas quais o

vínculo entre endereço, residência fiscal e titular efetivo continua a exigir esforço probatório mais elevado do que aquele normalmente observado em mercados tradicionais (Receita Federal do Brasil, 2026).

A mensuração da renda é outro ponto que impõe dificuldade. A mineração envolve custo energético, depreciação de hardware, variação cambial, volatilidade do criptoativo e, em muitos casos, um intervalo entre a obtenção técnica da recompensa e sua posterior realização econômica em moeda fiduciária. Daí surge uma indagação decisiva para o Direito Tributário: saber se a renda deve ser reconhecida no momento do recebimento do criptoativo, no instante da disponibilidade econômica ou jurídica do acréscimo patrimonial, ou apenas quando ocorre alienação posterior capaz de converter o ativo em valor realizado de maneira mais objetiva. A doutrina nacional vem advertindo que soluções automáticas tendem a produzir inconsistências, sobretudo quando transplantam para a mineração categorias pensadas para remuneração contratual, ganho de capital ou mera permuta de bens (Tomé, 2019).

Também não é simples localizar essa riqueza para fins de conexão fiscal. A mineração pode envolver equipamentos instalados em um país, *pool* sediado em outro, carteira controlada em ambiente descentralizado e posterior negociação em *exchange* estrangeira. Em arranjos dessa natureza, a pergunta sobre onde a renda nasce ou onde o patrimônio se situa deixa de encontrar resposta intuitiva nos antigos critérios de estabelecimento, domicílio do pagador ou lugar da tradição do bem.

O mesmo ocorre com a atribuição subjetiva da renda, já que a atuação por meio de *pools*, custodiante terceirizado ou estruturas empresariais transnacionais fragmenta a percepção imediata de quem, afinal, aufero o resultado tributável e em que medida isso ocorre. A própria OCDE reconhece que os criptoativos e os mecanismos a eles associados trazem dificuldades próprias de mensuração, classificação e conexão internacional, sobretudo quando as regras nacionais foram desenhadas para ambientes marcados por intermediação centralizada (OECD, 2020).

Na Argentina, o quadro mostra, ao mesmo tempo, avanço regulatório recente e permanência de zonas cinzentas no plano tributário. A AFIP informa que os resultados obtidos com a alienação de criptoativos estão sujeitos ao *Impuesto a las Ganancias*, com tratamento variável conforme a fonte e o sujeito, e também admite que a mineração de criptoativos pode gerar resultados alcançados pelo tributo. No campo patrimonial, o órgão igualmente sustenta a incidência do *Impuesto sobre los Bienes Personales* sobre criptoativos.

Em paralelo, a Lei nº 27.739 incorporou definição legal de “activos virtuales”, e a regulamentação posterior atribuiu à CNV a disciplina dos provedores de serviços de ativos virtuais, com a estruturação do registro de PSAV. Ainda assim, a formalização regulatória dos intermediários

não resolve, por si só, os problemas próprios da mineração descentralizada, da autocustódia e da localização econômica de ativos sem emissor central.

Esse panorama sugere que os caminhos interpretativos mais consistentes, tanto no Brasil quanto na Argentina, precisam partir de uma distinção metodológica cuidadosa entre mineração, custódia, intermediação, alienação e uso de criptoativos como meio de pagamento. A mineração não pode ser tratada, sem mediações, como se fosse idêntica a uma venda, a um serviço convencional ou a um investimento passivo.

Seu regime jurídico pede atenção à aquisição originária do ativo, à singularidade do processo técnico que o produz, à volatilidade do bem recebido e à dificuldade de individualização imediata do contribuinte em estruturas descentralizadas. Por isso, parece mais prudente trabalhar com critérios de incidência que levem em conta essas diferenças, reforçando deveres informacionais voltados a pontos verificáveis de conversão econômica, em vez de recorrer a enquadramentos apressados que ampliem a insegurança sem efetivo ganho arrecadatório. Essa conclusão é uma inferência compatível com o desenho normativo hoje existente nos dois países e com os limites que as próprias autoridades reconhecem ao lidar com ativos virtuais e estruturas descentralizadas.

No caso brasileiro, um ajuste promissor seria diferenciar com mais nitidez a etapa de obtenção técnica do criptoativo, a etapa de sua disponibilidade econômica efetiva e a etapa de realização por alienação ou uso negocial. A documentação oficial da Receita mostra que o país vem fortalecendo o eixo informacional com a DeCripto e com a Instrução Normativa RFB nº 2.291/2025, inclusive em diálogo com o padrão CARF da OCDE, o que melhora a rastreabilidade das operações intermediadas. Ainda assim, permanecem dificuldades quando se trata de mineração direta e autocustódia.

Na Argentina, onde já há definição legal de ativos virtuais e disciplina regulatória dos PSAVs sob supervisão da CNV, o passo seguinte parece residir em aproximar a regulação dos intermediários do tratamento tributário da mineração e das estruturas sem intermediação. Em ambos os casos, o ponto de chegada não deve ser a criação de equivalências artificiais, mas a formulação de critérios de incidência compatíveis com a produção descentralizada de riqueza e com as garantias elementares do Direito Tributário contemporâneo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso desenvolvido ao longo deste artigo mostrou que a defasagem do sistema tributário diante das novas formas de produção econômica decorreu da mudança no modo como a riqueza passou a surgir, circular e se deixar perceber juridicamente. Se, por muito tempo, a tributação atuou sobre manifestações patrimoniais visíveis, territorialmente situadas e facilmente imputáveis a um

sujeito, a economia digital passou a apresentar valor em estruturas descentralizadas e menos aderentes às categorias tradicionais do direito.

No caso da mineração de criptoativos, esse desencontro é claro, porquanto o *hash rate* traduziu a busca econômica real, mobilização de capital, consumo de energia e expectativa de retorno. Ainda assim, sua inserção no campo tributário exigiu prudência, porque a produção descentralizada rompeu com modelos lineares de fato gerador, localização da riqueza e identificação do contribuinte. Nessa seara, tributar não pôde significar o enquadramento apressado do novo em conceitos pensados para outra etapa da vida econômica.

Dessarte, o desafio está em reconstruir os critérios da incidência tributária com maior aderência à realidade tecnológica e com respeito às garantias que limitam o poder de tributar. Entre a riqueza material do passado e a riqueza computacional do presente, o direito foi chamado a rever suas formas de leitura, sob pena de perder adequação onde mais se exigiu clareza. Foi nesse ponto que se mostrou a necessidade de um sistema tributário capaz de responder com coerência às formas contemporâneas de produção de valor.

REFERÊNCIAS

AFIP. **Impuesto a las Ganancias - Criptoactivos**. Buenos Aires: AFIP, [s. d.]. Disponível em: <https://www.afip.gob.ar/economia-digital/criptoactivos/impuesto-a-las-ganancias.asp>. Acesso em: 30 mar. 2026.

AFIP. **Impuesto sobre los Bienes Personales - Criptoactivos**. Buenos Aires: AFIP, [s. d.]. Disponível em: <https://www.afip.gob.ar/economia-digital/criptoactivos/impuesto-sobre-los-bienes-personales.asp>. Acesso em: 30 mar. 2026.

ARGENTINA. **Ley 27.739, de 14 de marzo de 2024**. Modifica la Ley 25.246 e incorpora definiciones sobre activos virtuales y proveedores de servicios de activos virtuales. Buenos Aires, 2024. Disponível em: <https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/304764/20240315>. Acesso em: 30 mar. 2026.

BITTAR, Eduardo C. B. A teoria do direito, a era digital e o pós-humano: o novo estatuto do corpo sob um regime tecnológico e a emergência do sujeito pós-humano de direito. **Revista Direito e Práxis**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 2, p. 933-961, 2019.

BUDISH, Eric. **The economic limits of bitcoin and the blockchain**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2018.

BUDISH, Eric. **The economic limits of bitcoin and the blockchain**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2018.

CARVALHO E COSTA, Camilla Fagner de; VIEIRA, Jeferson de Castro. Optimal tax theory: its contributions to the Brazilian reality. **Revista de Administração Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 2, e190238, 2021.

CASTELLO, Melissa Guimarães. The missing link to digital intangibles on the Brazilian tax reform. **Revista de Direito Tributário Internacional Atual**, n. 9, p. 130-146, 2021.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

COMISIÓN NACIONAL DE VALORES. **Registro de Proveedores de Servicios de Activos Virtuales (PSAV)**. Buenos Aires: CNV, 2024. Disponível em: <https://www.cnv.gov.ar/SitioWeb/ProveedoresServiciosActivosVirtuales/RegistrosPSAV>. Acesso em: 30 mar. 2026.

DANTAS, Marcos. Informação e trabalho no capitalismo contemporâneo. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, São Paulo, n. 60, p. 5-44, 2003.

FERREIRA, Luiz Guilherme de Medeiros; NÓBREGA, Marcos. Tributação na economia digital no Brasil e o conflito de competência 4.0. In: AFONSO, José Roberto R.; NETO, Celso de Barros Correia; FÜCK, Luciano Felício (org.). **Tributação 4.0**. São Paulo: Almedina, 2019. p. 97-120.

GOMES, Daniel de Paiva. **Bitcoin: a tributação de criptomoedas: da taxonomia camaleônica à tributação de criptoativos sem emissor identificado**. 2. ed. São Paulo: Thomson Reuters Brasil, 2022.

HERSCOVICI, Alain. O “capitalismo imaterial”: elementos para uma análise socioeconômica. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 25, n. 2, p. 331-356, 2015.

MA, Shijie; GANS, Joshua S.; TOURKY, Rabee. **Market structure in bitcoin mining**. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 2018. (NBER Working Paper, 24242).

MATTOS FILHO, Ary Oswaldo. A empresa na era da informática. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, 1974.

NAKAMOTO, Satoshi. **Bitcoin: a peer-to-peer electronic cash system**. 2008. Disponível em: <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2026.

OECD. **Bringing tax transparency to crypto-assets: an update**. Paris: OECD Publishing, 2024. Disponível em: https://www.oecd.org/en/publications/bringing-tax-transparency-to-crypto-assets-an-update_b33c9aa1-en.html. Acesso em: 30 mar. 2026.

OECD. **Taxing virtual currencies: an overview of tax treatments and emerging tax policy issues**. Paris: OECD Publishing, 2020.

PELUCIO-GRECCO, Marta Cristina et al. Accounting for bitcoins in light of IFRS and tax aspects. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, v. 31, n. 83, p. 275-282, 2020.

PEREZ, Marcelo Monteiro; FAMÁ, Rubens. Ativos intangíveis e o desempenho empresarial. **Revista Contabilidade & Finanças**, São Paulo, v. 17, n. 40, p. 7-24, 2006.

PISCITELLI, Tathiane. Criptomoedas e os possíveis encaminhamentos tributários à luz da legislação nacional. **Revista Direito Tributário Atual**, São Paulo, n. 40, p. 537-554, 2018.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Criptoativos**. Brasília, DF: Receita Federal do Brasil, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/orientacao-tributaria/declaracoes-e-demonstrativos/criptoativos>. Acesso em: 30 mar. 2026.

RECEITA FEDERAL DO BRASIL. **Receita Federal constrói a transição para a DeCripto em interação com a sociedade**. Brasília, DF: Receita Federal do Brasil, 17 mar. 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/noticias/2026/marco/receita-federal-construi-a-transicao-para-a-decripto-em-interacao-com-a-sociedade>. Acesso em: 30 mar. 2026.

SILVA, Fabio Pereira da; LECH, Tatiane Praxedes. Tributação das operações com criptoativos: uma análise da incidência do imposto de renda nas operações envolvendo permuta, mineração e recebimentos em forks e airdrops. **Revista Direito Tributário Atual**, São Paulo, n. 52, p. 118-143, 2022.

SMITH, Adam. **An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations**. London: W. Strahan and T. Cadell, 1776.

TOMÉ, Matheus Parchen Dreon. Bitcoin e tributação: análise da possibilidade de tributação relativamente ao imposto de renda (IRPJ e IRPF). **Revista Direito Tributário Atual**, São Paulo, n. 41, p. 317-340, 2019.

WERLE, Tainá Daniele. Natureza jurídica e reflexos tributários das cryptocurrencies. **Revista Direito Tributário Atual**, São Paulo, n. 49, p. 345-372, 2021.

ZILVETI, Fernando Aurélio; NOCETTI, Daniel Azevedo. Criptomoedas e o sistema tributário do século XXI. **Revista Direito Tributário Atual**, São Paulo, n. 44, p. 473-492, 2020.