

FACULDADE FIPECAFI

PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM CONTROLADORIA E FINANÇAS

FELIPE CALAS ROSA

Blockchain e Smart Contracts como ferramentas de gestão na tributação da prestação de serviços digitais com base no local do usuário

SÃO PAULO

2019

Prof. Dr. Welington Rocha

Diretor Presidente

Prof. Dr. Fernando Dal-Ri Murcia

Diretor de Pesquisa

Profa. Dra. João Domiraci Paccez

Diretor Geral de Cursos

Profa. Dra. Marta Cristina Pelucio Grecco

Coordenadora do Curso de Mestrado Profissional em Controladoria e Finanças

FELIPE CALAS ROSA

Blockchain e Smart Contracts como ferramentas de gestão na tributação da prestação de serviços digitais com base no local do usuário

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Controladoria e Finanças da Faculdade FIPECAFI, para obtenção do título de Mestre Profissional em Controladoria e Finanças.

Orientadora: Profa. Dra. Marta Cristina Pelucio Grecco

SÃO PAULO

2019

FACULDADE FIPECAFI

FICHA CATALOGRÁFICA

Rosa, Felipe C.

Blockchain e Smart Contracts como ferramentas de gestão na tributação da prestação de serviços digitais com base no local do usuário / Felipe Calas Rosa

São Paulo, 2019.

Número de páginas p. 91

Dissertação (Mestrado) – Faculdade FIPECAFI, 2019.

Orientadora: Profa. Dra. Marta Cristina Pelucio Grecco

1. Tributação 2. Blockchain. 3. Smart Contracts. 4. Teoria da Agência. 5. Design Science Research. 6. Usuário. I. Faculdade FIPECAFI II. Título.

CDD-XXX.XXXX

FELIPE CALAS ROSA

Blockchain e Smart Contracts como ferramentas de gestão na tributação da prestação de serviços digitais com base no local do usuário

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Controladoria e Finanças da Faculdade FIPECAFI, para a obtenção do título de Mestre Profissional em Controladoria e Finanças.

Aprovado em: ____ / ____ / _____

Profa. Dra. Marta Cristina Pelucio Grecco
Faculdade FIPECAFI
Professora Orientadora – Presidente da Banca Examinadora

Prof. Dr. George André Willrich Sales
Faculdade FIPECAFI
Membro Interino

Prof. Dr. Eduardo Henrique Diniz
Escola de Administração do Estado da Fundação de São Paulo Getúlio Vargas
Membro Externo

SÃO PAULO

2019

RESUMO

Rosa, Felipe C. (2019). Blockchain e Smart Contracts como ferramentas de gestão na tributação da prestação de serviços digitais com base no local do usuário. (Dissertação de Mestrado). Faculdade FIPECAFI, São Paulo, SP, Brasil.

O objetivo geral deste trabalho foi, a partir de um caso de estudo, criar um modelo de Sistema em blockchain e *smart contracts*, para gestão da tributação da prestação de serviços digitais com base no local do usuário à luz da Teoria da Agência. Além disso, seu objetivo específico foi contribuir para o debate do papel de tecnologias emergentes, discorrendo sobre o uso de blockchain e *smart contracts* nos controles gerenciais de tributação (*smart tax procedures*). O trabalho foi guiado pelas diretrizes do método *Design Science Research* (DSR), proposto na área de Sistema de Informações, no qual há proposição do seguinte modelo de processo em cinco etapas: (i) consciência de um problema; (ii) sugestão de uma solução; (iii) desenvolvimento da solução por meio do artefato escolhido; (iv) avaliação, seguindo o framework para avaliação em design science research (*Framework for Evaluation in Design Science Research – FEDS*), por meio de entrevista semiestruturada, de três experts – um especialista em tributação de empresas e tecnologia tributária; um especialista em tributação na perspectiva governamental e vinculado a entes tributantes; e uma especialista em análise e desenvolvimento de sistemas, com atuação em projetos de blockchain e experiência do usuário (*user experience*) – conduzidas em português, gravadas, com duração média de trinta minutos, nas quais foram apresentadas questões abertas focadas na: (i) resolução do problema, (ii) usabilidade e utilidade do sistema e (iii) nas sugestões de melhorias; e (v) discussão, por meio da análise de expressão, inspirada em Bardin (1977). O artefato resultado deste trabalho, a partir do caso de estudo, foi um Sistema Unificado de Tributação Automática (SUTRA), como solução viável à ausência de um ambiente que integre empresas prestadoras de serviços digitais, seus usuários e entes tributantes, mitigando a assimetria informacional, existente entre estes atores, e suas consequências. A contribuição teórica deste trabalho foi no sentido de relacionar estudos relativos à teoria da agência e blockchain no ambiente tributário, especificamente no que tange à assimetria de informação, controles de tributação e mitigação de fraudes tributárias. Além disso, discorreu sobre o uso de blockchain e *smart contracts* como forma de controle gerencial de tributação. Por sua vez, a contribuição prática deste trabalho foi propor um artefato, baseado em blockchain e *smart contracts*, que integre empresas prestadoras de serviços digitais, seus usuários e entes tributantes, em um único ambiente onde possam compartilhar informações entre si, mitigando a assimetria informacional, existente entre eles, e suas consequências.

Palavras-chave: Tributação. Blockchain. Smart Contracts. Teoria da Agência. Design Science Research. Usuário.

ABSTRACT

Rosa, Felipe C. (2019). Blockchain e Smart Contracts como ferramentas de gestão na tributação da prestação de serviços digitais com base no local do usuário. (Dissertação de Mestrado). Faculdade FIPECAFI, São Paulo, SP, Brasil.

The general objective of this work was, from a case study, to create a system model in blockchain and smart contracts, to manage the taxation of the provision of digital services based on the user's location in light of the Agency Theory. In addition, its specific objective was to contribute to the debate on the role of emerging technologies, discussing the use of blockchain and smart contracts in the tax management controls (smart tax procedures). The work was guided by the guidelines of the Design Science Research (DSR) method, proposed in the area of Information System, in which the following five-stage process model is proposed: (i) awareness of a problem; (ii) suggestion of a solution; (iii) development of the solution by means of the chosen artifact; (iv) evaluation, following the framework for evaluation in design science research (Framework for Evaluation in Design Science Research - FEDS), through a semi-structured interview of three experts - an expert on corporate taxation and tax technology; a tax expert from a government perspective and linked to taxing entities; and an expert in systems analysis and development, working in blockchain projects and user experience - conducted in Portuguese, recorded, with an average duration of 30 minutes, in which open questions were presented focused on: (i) problem resolution, (ii) usability and system utility and (iii) suggestions for improvements; and (v) discussion, through expression analysis, inspired in Bardin (1977). The artifact resulting from this study, based on the case study, was a Unified Automatic Taxation System (SUTRA), as a viable solution to the absence of an environment that integrates companies providing digital services, its users and tributary entities, mitigating the informational asymmetry, existing among these actors, and their consequences. The theoretical contribution of this work was to relate studies related to agency theory and blockchain in the tax environment, specifically regarding asymmetry of information, taxation controls and mitigation of tax fraud. In addition, he discussed the use of blockchain and smart contracts as a form of managerial control of taxation. In turn, the practical contribution of this work was to propose an artifact, based on blockchain and smart contracts, which integrates companies that provide digital services, users and tax entities, in a single environment where they can share information among themselves, mitigating informational asymmetry, existing between them, and its consequences.

Keywords: Taxation. Blockchain. Smart Contracts. Theory of the Agency. Design Science Research. User.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Da teoria da firma e teoria dos contratos à teoria da agência	15
2.2 Teoria da agência	16
2.2.1 Linhas de pesquisa na teoria da agência	17
2.2.2 Custos de agência (custos de controle, custos de obrigação – bonding costs, custos residuais – residual loss)	19
2.2.3 Assimetria de informação	19
2.2.4 Revisão teórica (Estudos anteriores)	20
2.3 Os desafios da tributação de empresas na economia digital	24
2.3.1 Sobre a OCDE e a tributação da economia digital	25
2.3.2 Sobre a Comissão Europeia (CE) e a tributação da economia digital	28
2.3.2.1 Sobre a reforma tributária para serviços digitais na União Europeia	29
2.3.2.2 Sobre o tributo provisório sobre as receitas de algumas atividades digitais	29
2.3.3 Sobre o Brasil e a tributação da economia digital	37
2.3.4 Conclusão sobre desafios da tributação e economia digital	42
2.3.5 Aplicação da teoria da agência à tributação de serviços digitais com base no local do usuário	45
2.4 Sobre blockchain e smart contracts	45
2.4.1 Sobre Smart Contracts	47
2.4.2 O uso de blockchain como forma de integração, automação e controle de processos	48
2.4.3 Aplicações de blockchain e smart contracts	51
2.4.4 Aplicação do blockchain e smart contracts no caso de estudo	57
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	59
4 O DESIGN DO ARTEFATO	63
4.1 A consciência do problema	63
4.2 A sugestão de uma solução	64
4.3 Decisões do Design	65
4.4 Grupos de usuários do sistema	66
4.5 O artefato	66

4.6 Avaliação.....	72
4.7 Discussão.....	75
5 CONCLUSÃO.....	79
REFERÊNCIAS.....	81

1 INTRODUÇÃO

A Teoria da Firma entende que as empresas (firmas) existem como um meio para minimização dos custos de transação (custos de trocar, capturar e proteger os direitos de propriedade), tendo os contratos papéis fundamentais neste ambiente (Gabriel, 2011). Neste ambiente, são verificadas relações contratuais por meio das quais um funcionário, por certa remuneração (a qual pode ser fixa ou variável), aceita obedecer às diretrizes de um empregador com certos limites Coase (1937).

Um dos efeitos colaterais da redução dos custos de transação obtidos com a existência da firma é que, na relação entre administrador (que pode ou não ser o proprietário) e funcionários contratados, é possível observar o surgimento de comportamento oportuníssimo, uma busca maliciosa por interesses próprios dos funcionários (Williamson, 1985). Tal comportamento é objeto de estudo da Teoria da Agência, segundo a qual sua existência ocorre entre duas (ou mais) partes, quando uma, designada agente, age por, em nome de, ou como representante de outro, designado principal, em um específico ambiente de problemas de decisão (Ross, 1973; Jensen & Meckling, 1976).

Para Martinez (1998) o comportamento oportunístico, também conhecido como relacionamento de agência, observado no contexto da firma, pode ser extrapolado para outros ambientes nos quais hajam relações contratuais de alguém agindo em nome de outrem, inclusive nas relações jurídico-tributárias. Apesar disso, não são verificados estudos aplicando a teoria da agência especificamente à tributação de empresas da economia digital.

Na economia digital, uma empresa prestadora de serviço opera mediante diversos contratos formais ou informais. É possível serem observadas relações entre a empresa prestadora de serviço, seus usuários e entes tributantes, as quais estão sujeitas a relacionamento de agência e comportamentos oportunísticos. No âmbito da transformação digital em que vivemos, a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), a Comissão Europeia para Tributação e União Aduaneira, da União Europeia, e o legislativo brasileiro têm repensado a forma de tributação desta nova economia, havendo propostas para tributação com base no local do usuário, na residência do consumidor e no domicílio do tomador do serviço. Estas propostas têm críticas manifestadas por empresas multinacionais e entidades contábeis, no que tange a reforma de um sistema tributário com foco em apenas um setor da economia, empresas digitais (White, 2019). Por outro lado, as entidades normativas mencionadas justificam a necessidade da reforma em razão do anacronismo entre o sistema vigente e as atividades digitais em prática.

Com a tributação da prestação de serviços digitais com base no local do usuário, o pagamento do tributo passaria a ser requerido por diversos municípios (no caso do Brasil), por diversos Estados-membros (no caso da União Europeia) ou por diversos países (no caso da OCDE) e estes entes tributantes não possuem um sistema integrado por meio do qual possam se certificar se estão arrecadando os tributos nos valores corretos e na jurisdição adequada, podendo implicar em fraudes tributárias, insegurança jurídica, pedidos de repetição de indébito e pagamentos indevidos.

Por outro lado, os entes tributantes podem alterar as regras de tributação, tais como alíquota, códigos de serviços ou obrigações acessórias, a qualquer momento, sem que esta informação chegue tempestivamente ao contribuinte. Dentre as consequências deste cenário, podemos citar a (i) insegurança jurídica sobre o valor do tributo a ser pago; (ii) a insegurança contábil sobre os valores a serem contabilizados e divulgados, visto que a apuração pode ter sido incorreta a qualquer momento, em razão de mudanças na base tributária, por aumento ou redução de alíquota, sem que o contribuinte tenha ciência; (iii) dificuldades para calcular, pagar, controlar e declarar os tributos aos diversos entes tributantes que requeiram a tributação, com sistemas, formulários e prazos diferentes. Na perspectiva do usuário do serviço prestado, este possui diversas informações pessoais, tais como momento exato e localização de utilização do serviço, que podem colocá-lo em situação de exposição cibernética, caso seus dados sejam indevidamente divulgados seja pelo prestador de serviço ou pelo ente tributante, que indiretamente venha a ter acesso à estas informações.

Desse modo, num cenário de tributação da prestação de serviços digitais, com base no local do usuário, não há um sistema único que integre as empresas prestadoras de serviços digitais, com a localização do usuário. Considerando este contexto, o **objetivo geral** deste trabalho é, a partir de um caso de estudo, propor a arquitetura de um modelo de sistema em blockchain e *smart contracts* para gestão da tributação da prestação de serviços digitais com base na localização do usuário à luz da teoria da agência. Por sua vez, o **objetivo específico** deste trabalho é contribuir para o debate do papel de tecnologias emergentes na contabilidade, discorrendo sobre o uso de *blockchain e smart contracts* nos controles gerenciais de tributação (*smart tax procedures*).

A contribuição deste trabalho será tanto para contribuintes, quanto para entes tributantes, uma vez que o modelo proposto auxiliará aos contribuintes nos procedimentos de cálculo, pagamento, controle, declaração e contabilização dos tributos devidos; e auxiliará aos entes tributantes no acompanhamento das informações dos contribuintes, no que tange ao cálculo, pagamento e controle dos tributos. **Sob a perspectiva acadêmica**, contribui-se para a literatura emergente do uso de blockchain no âmbito contábil e tributário, propondo a geração de um sistema unificado de

tributação automática, por meio de procedimentos tributários inteligentes (*smart tax procedures*) que é possibilitado pela tecnologia blockchain; e utilizando a Teoria da Agência para observar as problemáticas existentes na proposta de tributação da prestação de serviços digitais com base no local do usuário, especialmente no que tange ao conflito de agência existente entre usuários, empresas prestadoras de serviços digitais e entes tributantes, concentrando aqui uma ampla literatura internacional relativa à Teoria da Agência e tributação, e Blockchain como instrumento de controle tributário, além de promover direções para futuras pesquisas sobre a evolução da contabilidade tributária.

Este trabalho foi organizado em cinco partes. A segunda parte apresenta o referencial teórico, organizado em quatro seções. As seções um e dois se iniciam tratando da Teoria da Firma, Teoria Econômica dos Contratos e Teoria das Instituições até a Teoria da Agência, esclarecendo que as relações existentes entre diversas organizações, dentre as quais empresas prestadoras de serviço, seus usuários e entes tributantes, são estabelecidas por meio de contratos, formais ou informais, e estão sujeitas a assimetria informacional e comportamentos oportunístico, visando interesses próprios em detrimento dos demais envolvidos, inclusive na prestação de serviços digitais; na seção três são abordados os desafios da tributação na prestação de serviço digital, sob a perspectiva da OCDE, da Comissão de Tributação da União Europeia e do Brasil, concluindo que quer seja com base no local do usuário, no domicílio do consumidor ou no local da prestação de serviço, entre o usuário do serviço, a empresa prestadora de serviço e os entes tributantes, há um problema de assimetria de informação e comportamentos oportunístico, que pode ser resolvida mediante a criação de um sistema que integre estes atores; na quarta seção são apresentados os conceitos de blockchain e *smart contracts*, os estudos anteriores de sua utilização como ferramenta para auditoria e tributação integrada, sendo proposta sua utilização como ambiente para unificação e automação dos procedimentos de tributação, com base no local do usuário, das empresas prestadoras de serviços digitais.

Na terceira parte são descritos os procedimentos metodológicos à investigação proposta neste trabalho, sendo proposta a arquitetura de um sistema baseado em blockchain e *smart contracts* para integração de empresas prestadoras de serviço, seus usuários e entes tributantes, optando-se por utilizar as diretrizes do *Design Science Research* (DSR) na arquitetura do sistema (artefato) proposto.

Na quarta seção é descrita a construção e avaliação do artefato, mediante a conscientização do problema existente, sugestão de solução, descrição das decisões (premissas) do design, definição de quem serão os usuários, arquitetura do artefato, avaliação por meio do FEDS (*Framework for Evaluation of Design Science*), por meio de entrevista semiestruturada, de três experts – um em tributação de

empresas, outro na tributação sob a perspectiva governamental e outro especializado em análise e desenvolvimento de sistemas, focadas na resolução do problema, na usabilidade e utilidade do sistema e na sugestões de melhorias; e seguido de sua discussão por meio da análise de expressão, inspirada em Bardin (1977). Na quinta parte, são apresentadas as conclusões deste trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Da teoria da firma e teoria dos contratos à teoria da agência

Em 1937, R. H. Coase buscou entender a razão da existência das firmas e percebeu que a existência da firma pode ser explicada por meio da minimização dos custos de transação (custos de trocar, capturar e proteger os direitos de propriedade), tendo os contratos papéis fundamentais neste ambiente (Gabriel, 2011). Para Coase (1937) o contrato é o meio pelo qual um funcionário, por certa remuneração (a qual pode ser fixa ou variável), aceita obedecer às diretrizes de um empregador com certos limites. Assim, os custos de transação podem ser reduzidos pela firma, como alternativa a contratar diretamente com o mercado.

Em contraponto à redução do custo de transação obtido com a existência da firma, na relação administrador (que pode ou não ser o proprietário) e funcionários contratados, é possível observar o surgimento de comportamento oportuníssimo, uma busca maliciosa por interesses próprios dos funcionários (Williamson, 1985).

O comportamento oportunístico, no ambiente da firma, tem sido objeto de estudo da teoria da agência, segundo a qual surge entre duas (ou mais) partes, quando uma, designada agente, age por, em nome de, ou como representante de outro, designado principal, em um específico ambiente de problemas de decisão (Ross, 1973; Jensen & Meckling, 1976). Esta definição, também conhecida como relacionamento de agência, observada no contexto da firma, pode ser extrapolada para outros ambientes nos quais haja a relação contratual de alguém agindo em nome de outrem (Martinez, 1998).

Para a teoria da econômica dos contratos, a firma é um nexo (teia) de contratos com diversos atores (Hart, 1989). Por sua vez, a maioria das organizações são simplesmente ficções jurídicas e servem como uma teia, na qual relações contratuais são firmadas entre indivíduos (Jensen & Meckling, 1976). Organizações, na perspectiva da teoria institucional, são instituições com (a) critérios para estabelecer limites e distinguir membros de não membros; (b) princípios de soberania relativos a quem lidera; e (c) cadeia de comando delineando responsabilidades na organização. As instituições são um sistema de regras sociais, que estruturam as relações, abrangendo linguagem, dinheiro, leis, empresas e outros tipos de organizações (Hogson, 2006).

Desse modo, as instituições são baseadas em relações contratuais, formais ou informais (Hogson, 2006), da mesma forma que a firma (Hart, 1989), estando sujeitas a comportamentos oportunísticos (Martinez, 1998), objeto de estudo da teoria da agência (Jensen & Meckling, 1976),

especialmente na perspectiva da teoria principal-agente, que analisa como a assimetria de informação entre principal e agente contribui para a geração de diversos riscos.

2.2 Teoria da agência

A teoria da agência é utilizada em várias áreas do conhecimento das ciências sociais e comportamentais, tais como: economia, finanças, marketing, ciências políticas, psicologia, sociologia e contabilidade, tendo surgido diversas investigações, análises e pesquisas empíricas para comprovação de suas hipóteses (Martinez, 1998).

Seu objeto de estudo, o relacionamento de agência, é um dos mais antigos modos de interação social já descritos e surge entre duas ou mais partes quando uma (denominada agente) age em nome de outra (denominada principal), como seu representante, em uma determinada situação-problema que exige tomada de decisão (Ross, 1973). Trata-se de um contrato entre uma ou mais pessoas (o principal) com outra pessoa (o agente), no qual aquele delega para este autonomia para a realização de alguma atividade em seu favor (Jensen & Meckling, 1976). Entretanto, ambas as partes buscam maximizar seus interesses, de modo que o agente tende a não agir exclusivamente em favor dos interesses do principal. Neste contexto, o foco da teoria da agência é o problema decorrente do risco de o agente assumir um comportamento oportunístico em suas ações ou omissões, em benefício de seu próprio interesse, sem pensar no principal (Rocha, Pereira, Bezerra & Nascimento, 2012).

Na relação entre principal e agente, a teoria da agência tem por base a existência de relações contratuais. Nelas, a firma é considerada como uma grande teia de contratos que se cruzam em vários sentidos e entre diferentes partes da organização, definindo as relações entre as partes. Muitas vezes, estes contratos não são tangíveis, inexistindo na forma física e sendo, portanto, informais (Martinez, 1998). Adicionalmente, esta relação entre principal e agente não é restrita, respectivamente, ao proprietário da empresa e seu gerente, mas pode ser extrapolada para outras relações contratuais, tais como acionistas-gerentes, governo-gerente, credores-gerentes, contribuinte-fisco etc., conforme ilustra a tabela 01.

Tabela 1

Situações onde há relações principal-agente

Relações Principal - Agente	O que o Principal espera do Agente
Acionistas - Gerentes	Gerentes maximizem a riqueza do Acionista (ou o valor das ações)
Debenturistas - Gerentes	Gerentes maximizem o retorno do Debenturista
Credores - Gerentes	Gerentes assegurem o cumprimento dos contratos de financiamento
Clientes - Gerentes	Gerentes assegurem a entrega de produtos de valor para o Cliente Qualidade (maior), Tempo (menor), Serviço(maior) e Custo (menor)
Governo - Gerentes	Gerentes assegurem o cumprimento das obrigações fiscais, trabalhistas e previdenciárias da Empresa
Comunidade - Gerentes	Gerentes assegurem a preservação dos interesses comunitários, cultura, valores, meio ambiente etc.
Acionistas - Auditores Externos	Auditores Externos atestem a validade das demonstrações financeiras (foco na rentabilidade e na eficiência)
Credores - Auditores Externos	Auditores Externos atestem a validade das demonstrações financeiras (foco na liquidez e no endividamento)
Gerentes - Auditores Internos	Auditores Internos avaliem as operações na ótica de sua eficiência e eficácia, gerando recomendações que agregam valor.
Gerentes - Empregados	Empregados trabalhem para os gerentes com o melhor de seus esforços, atendendo as expectativas dos mesmos.
Gerentes - Fornecedores	Fornecedores supram as necessidades de materiais dos Gerentes no momento necessário, nas quantidades requisitadas.

Nota. Martinez (1998, p.2).

2.2.1 Linhas de pesquisa na teoria da agência

Para Eisenhardt (2015), há duas linhas de pesquisa na teoria da agência, que analisam o contrato entre o principal e o agente: a positivista; e a principal-agente

A linha positivista, fundamentada em Jensen e Meckling (1976), Fama (1976) e Fama e Jensen (1983), é menos matemática, voltada para a relação entre proprietários e gestões de grandes corporações públicas e centrada na identificação de situações em que o principal e agente são susceptíveis de ter objetivos conflitantes, para discutir mecanismos de governança que limitam o comportamento de agir em benefício próprio do agente. Já a linha principal-agente é mais matemática e abrangente, preocupada com a teoria geral do relacionamento agente-principal, podendo ser aplicada a empregador-empregado, advogado-cliente, comprador-fornecedor etc. (Eisenhardt, 2015).

Por sua vez, Baiman (1990) entende que a teoria da agência pode ser organizada em três vertentes: i) literatura principal-agente; ii) literatura da economia de custos de transação; e iii) literatura de Rochester, delineada sobre o trabalho de Jensen e Meckling, de 1976, e a teoria positiva da contabilidade de Watts e Zimmermann, de 1986. Neste contexto, o Lourenço e Sauerbronn (2017), a partir do trabalho de Baiman, compuseram a figura 11 sobre os modelos de teoria da agência.

Tabela 2

Modelos de teoria da agência.

	Principal-agente	Custos de Transação	O modelo Rochester
O indivíduo	- Racional; - Capacidade computacional ilimitada; - Capaz de antecipar e avaliar contingências futuras.	- Racionalidade limitada; - Capacidade computacional limitada; - Contingências futuras não podem ser todas previstas e nem incorporadas nos contratos	- Racionalidade limitada; - Capacidade computacional limitada; - Contingências futuras não podem ser todas previstas e nem incorporadas nos contratos.
Os contratos	- São abrangentes, completos e sem custo; - Os contratos são precisamente aplicados; - São aplicados contratos previamente acordados, mesmo que as partes renegociem-no futuramente.	- São incompletos e imperfeitamente aplicados; - Contingências previsíveis podem, por opção, não ser incorporadas aos contratos.	- São incompletos, mas são ótimos dados os custos de transação; - Contingências previsíveis podem, por opção, não ser incorporadas aos contratos; - Mercados de capitais são eficientes e antecipam os incentivos de gestão
Razão para divergências entre o comportamento cooperativo e auto interessado	O agente, que tem aversão ao trabalho e ao risco, possui informações privadas que o principal não acessa sem custo: - Assimetria de informação - Aversão ao risco do agente. Solução cooperativa pode ser possível.	O surgimento de um evento não contratado, em condições que o mercado permita, é explorado por cada parte oportunisticamente: - racionalidade limitada; - contratos dispendiosos com aplicação imperfeita. Solução cooperativa pode não ser possível	Custos de transação resultam em uso de contratos incompletos e comportamento oportunístico os quais inibem a solução cooperativa e favorecem o comportamento auto interessado
Foco das pesquisas em contabilidade gerencial (CG)	-Se concentra nas relações contratuais entre indivíduos; -Busca entender como surge o problema de agência e como pode ser mitigado por design contratual/ organizacional; - Enfatiza a modelagem formal do ambiente e a busca de uma solução ótima - Estuda o papel desempenhado e a demanda por procedimentos e processos dentro da firma, como por exemplo, sistemas de monitoramento, de orçamento, de alocação de custos, de preços de transferência, e como tais sistemas podem mitigar os problemas de agência.	- Se concentra nas relações contratuais entre as firmas; - Enfatiza o teste empírico das hipóteses explicativas para as relações contratuais entre as firmas; - Enfatiza as relações de trabalho auto impostas; - Enfatiza custos de transação e comportamento oportunista; - Estuda como os procedimentos de governança e as relações entre as firmas limitam o comportamento oportunístico e afetam investimentos em ativos de relacionamento específico.	-Busca entender como surge o problema de agência e como pode ser mitigado por design contratual/organizacional; - Enfatiza custos de transação e comportamento oportunista; - Trabalha com modelos menos formais e enfatiza o teste empírico das hipóteses explicativas entre as relações contratuais; - Estuda os incentivos enfrentados pelas partes contratantes e que fatores poderiam ter originado os contratos observados.
			Continua
			Conclusão
Contribuição para a contabilidade gerencial (CG)	Fornecer um quadro coerente e útil para: - apreciar o papel dos procedimentos de CG; - compreender a demanda e o efeito das políticas e procedimentos de CG	Embora permita compreender a evolução dos procedimentos de CG, este modelo não teve um efeito significativo por não ter sido aplicada a questões específicas de CG.	- Enquadrar agência em questões de controle gerencial e escolhas contábil-financeiras; -identificar regularidades no comportamento gerencial e compensação de executivos.

Nota. Lourenço e Sauerbronn (2017, p. 160).

2.2.2 Custos de agência (custos de controle, custos de obrigação – bonding costs, custos residuais – residual loss)

Na relação entre principal e agente surgem conflitos de interesse. Para que estes sejam limitados, o principal pode estabelecer incentivos ao agente, assim como incorrer em custos para monitorar suas atividades (Jensen & Meckling, 1976). Neste contexto, são verificados os custos de agência, que podem ser definidos como a soma de:

- a) Custos de controle ou de vigilância: gastos do principal para verificar se o agente está agindo em defesa de seus interesses;
- b) Custos de obrigação ou de justificação: gastos que o principal tem, perante o agente, para justificar que suas decisões foram do interesse desse; e
- c) Custos residuais: tem relação com o custo de oportunidade decorrente dos custos de controle e custos de justificação. O custo do controle não pode ser superior ao ganho gerado pelo controle. Assim, pode ocorrer custos residuais decorrentes do abandono de certos controles.

Paula (2015), reinterpretando Jensen e Meckling, explica que o custo de agência decorre do pressuposto de que agente e principal são maximizadores de seus interesses, sendo que é tendência do agente agir em seu próprio favor, não no melhor interesse do principal. Isso exige que o principal crie mecanismos para monitorar o agente e evitar que ele tome decisões que sejam divergentes de seu interesse. Entretanto, tais mecanismos geram custos, que são denominados custos de agência.

Por sua vez, Frezatti, Rocha, Nascimento e Junqueira (2009) vão além e dizem que a teoria da agência, além do custo de agência, abrange também a assimetria informacional.

2.2.3 Assimetria de informação

Em uma relação contratual, a assimetria informacional é verificada quando uma parte possui informações que a outra não possui. Conseqüentemente, uma das partes envolvidas não detém todo o conhecimento relevante e necessário para averiguar se os termos do contrato são mutuamente aceitáveis e em condições para sua execução (Rocha, Pereira, Bezerra & Nascimento, 2012).

No âmbito da relação principal-agente, Braga, Horbucz e Cherobim (2015) expõem que o principal pode enfrentar desvantagens quanto à assimetria de informações de duas formas distintas:

- a) Primeiro quando o agente não revela, integralmente, seus interesses, conhecimentos e potencialidades já no momento da contratação; e

- b) Segundo quando o agente desempenha tarefas, no decorrer do contrato, de modo oportunista, não dedicando esforços para maximizar retornos para o contratante.

Na relação entre entidade tributante e contribuinte, passível de análise pela teoria da agência (Martinez, 1998), parte-se do pressuposto que entre entidade tributante e contribuinte há uma relação contratual, formalizada por meio das leis, a qual prevê que o contribuinte, mediante certas condições, deve efetuar pagamento aos cofres públicos; e que a autoridade fiscal tem poder de fixar alíquotas, definir fatos geradores e estabelecer forma e prazo para pagamento, dentro da legalidade. Neste contexto, tanto contribuinte quanto autoridade fiscal podem, a depender do momento, alternar entre as figuras de principal e agente, conforme apresentado na figura 01.

Principal: Contribuinte Agente: Ente tributante	Principal: Ente tributante Agente: Contribuinte
O contribuinte, como principal, para que possa cumprir suas obrigações tributárias de recolher tributo aos cofres públicos, controlar e declarar seu pagamento adequadamente, depende de normas precisas e claras proferidas pelo ente tributante.	O ente tributante, na condição de principal, depende de informações a serem fornecidas pelo contribuinte, de modo que consiga verificar a ocorrência do fato gerador tributário e se o pagamento ocorreu como deveria ocorrer. Tanto é assim, que há previsão normativa, para que o contribuinte informe, por exemplo, como calculou de tributo, além de como e quando pagou.
O Estado, como ente tributante, na condição de agente, por meio do legislativo, e como titular jurídico do direito de recebimento dos tributos, é quem determina o fato gerador dos tributos, podendo majorar ou reduzir alíquotas, conforme entender necessário e observando a legalidade.	O contribuinte, na condição de agente, detém a informação de quanto recebeu pelo serviço prestado, bem como onde prestou o serviço, ficando a seu critério repassar ou não estas informações ao ente tributante.

Figura 01: Alternação de posições entre principal-agente nas relações jurídico-tributárias.

2.2.4 Revisão teórica (Estudos anteriores)

Há diversos estudos relativos à teoria da agência, que analisam a relação entre principal-agente no âmbito da relação entre tributos e gestão corporativa, assim como fraudes tributárias, corrupção e administração pública, conforme apresentado a seguir:

a) Sobre teoria da agência, tributação e gestão corporativa

- Lasfer (1995) estudou o efeito da tributação na decisão de estrutura de capital, sob a perspectiva da teoria da agência, concluindo que em certos casos, as empresas não alteram sua estrutura de capital, em função da tributação, visto que no médio prazo podem alterar sua posição de pagadoras de tributos.
- Manos (2003) apresentou um modelo de principal-agente aplicado à política de dividendos no contexto de uma economia emergente (Índia).

- Chetty e Saez (2007) considerando os divergentes conflitos de interesses entre administradores e acionais, no que tange a distribuição de dividendos, propuseram uma fórmula baseada na teoria da agencia para determinar a tributação mais eficiente do custo de dividendos (*efficiency cost of dividend taxation*).
 - Kung, Huang e Cheng (2013) explicaram que diversos países implementaram tributação sobre bonificações de executivos em resposta as crises financeiras. Os autores, utilizando a teoria principal-agente, investigaram os efeitos dos incentivos aplicados aos tributos sobre bonificações, analisando o comportamento do principal e do agente. Especificamente, buscaram mostrar como tributo sobre bonificações afeta os esforços do agente em favor do principal e como afeta as decisões dos principais sobre a composição do pacote de compensações dos agentes (salário fixo e taxa de bonificação). Os autores concluíram que o tributo sobre bonificação pode aumentar a taxa de bonificação e reduzir o salário fixo se o agente for altamente avesso a risco. Além disso, o percentual de bonificação pode induzir o principal a pagar altos bônus, ainda que os esforços do agente diminuam. Por fim, o percentual de bonificação reduz o salário do agente.
 - Lourenço e Sauerbronn (2017) fizeram um levantamento sobre o uso da teoria da agência em pesquisas de contabilidade gerencial. Os autores concluíram que as pesquisas em contabilidade gerencial no Brasil, apesar de utilizarem a teoria da agência, não aprofundam seus aspectos teóricos nos achados de pesquisa.
 - Da Costa (2017) com base na teoria da agência, analisou o relacionamento inter organizacional entre uma indústria e as empresas contratadas para distribuir e comercializar seus produtos. O estudo comprovou a tendência dos agentes ao oportunismo e a utilização de contratos formais para mitigação de conflitos entre principal e agente.
- b) Sobre teoria da agencia, fraudes tributárias, corrupção e administração pública**
- Banerjee e Besley (1990), com base na teoria principal-agente, criaram um modelo matemático para analisar três atores – o administrador de uma firma; o credor, que faz empréstimo ao administrador; e o governo, que tributa a operação – para examinar o comportamento de cada um dos agentes no ambiente de incertezas, riscos morais tributários e responsabilidades limitadas.

- Kiser (1994) explorou diversos argumentos sobre as causas das variações nas estruturas dos sistemas tributários, sob a perspectiva da teoria da agência. Foi utilizado o modelo de relação principal-agente na relação entes tributantes e contribuintes para explorar variações dos tipos de relacionamento de agencia nos diferentes sistemas tributários, em diferentes países, ao longo do tempo. Foi assumido que autoridades tributárias estão interessadas em maximizar a riqueza (dentro de certas limitações impostas pela necessidade de manutenção do poder) e que eles tentam escolher a relação de agencia mais eficiente para seus sistemas tributários (definido como o que produz o maior fluxo de receita líquida). O trabalho foi baseado nos trabalhos semelhantes de E. Kiser e J. Schneider, de 1984 (*Bureaucracy and efficiency: an analysis of taxation in early modern Prussia*) e Kiser e X. Tong, de 1992 (*Determinants of the amount and type of corruption in state fiscal bureaucracies: na analysis of late imperial China*). O trabalho concluiu que, de modo geral, a tributação varia conforme o tamanho e autonomia regulatória do ente tributante.

- Groenendijk (1997) apresentou o modelo de principal-agente aplicado à corrupção, na qual há dois principais (um dos quais está corrompendo) e um agente (que é corrompido). O modelo é aplicado a corrupção política em representantes da democracia, demonstrando que a teoria principal-agente não se limita apenas a corrupção burocrática (administrativa).

- Smith, Stepan, Valdmanis e Verheyen (1997) utilizaram a teoria da agencia para estudar três elementos-chaves do sistema de saúde, que correm risco de serem esquecidos e gerar prejuízo à sociedade: o levantamento de fundos; a transferência de recursos para hospitais; e os gastos pelos hospitais. O estudo concluiu que três aspectos são cruciais para controle no sistema de saúde: os meios de controle de entrada de admissão de pacientes nos hospitais; o mecanismo de remuneração dos hospitais por pacientes adicionais; e o controle de médicos pela administração do hospital.

- Guston (2003) utilizou a teoria principal-agente para examinar a estrutura das ciências na política, buscando entender como políticos (principal) delegam autoridade para cientistas (agentes) e as estratégias que estes adotam para demonstrar o aparente cumprimento de suas obrigações, apesar de esconderem informações e se esquivar de suas responsabilidades.

- White (2004) com base na teoria da agencia, analisou como o sistema de arrecadação de tributos na França evoluiu do privado para a administração pública, no âmbito da relação entre a Coroa francesa do século 18 (principal) e seus auditores fiscais (agentes), que cuidavam da arrecadação de impostos sem critérios lógicos, visando seus próprios interesses, em detrimento da Coroa, o que contribuiu para a Revolução Francesa.
- Klazar (2006) analisou as possíveis razões para geração de previsão distorcida da expectativa de arrecadação tributária. Neste contexto, desenvolveu um modelo matemático baseado na teoria principal-agente, na qual o governo (principal) gera previsões distorcidas da expectativa de arrecadação tributária com objetivo de estimular seus auditores fiscais (agentes) a arrecadarem mais. Entretanto, o auditor fiscal (agente) ao invés de agir pelo interesse do governo (principal) deixa de performar como deveria, prejudicando a arrecadação tributária. O autor conclui que a incapacidade do governo de controlar o desempenho dos auditores fiscais pode levar a previsões de receitas propositalmente superestimadas sem a correspondente arrecadação desejada.
- Leruth e Paul (2006) desenvolveram um framework baseado na teoria principal-agente para estudo do bom funcionamento do sistema da gestão das despesas públicas (*PEM – well-functioning public expenditure management system*) em países em desenvolvimento.
- Kleven, Kreiner e Saez (2016) propuseram um modelo baseado na teoria da agencia para explicar porque relatório de rendimentos de terceiros podem contribuir para aumentar drasticamente a melhora na fiscalização do imposto sobre a renda de grandes empresas.
- Brinkerhoff e Bossert (2013) apresentaram um modelo de sistema de saúde, com foco nos múltiplos atores deste sistema e na distribuição de responsabilidade entre eles, considerando as conexões existentes sob a perspectiva da teoria principal-agente, e baseado em incentivos por boa governança e performance.
- Pinto, Kozikowski, Pillati, Chelski e Samaha (2014) buscaram analisar a aplicabilidade da teoria da agência ao controle social da administração pública. Os autores concluíram que, para a gestão pública, a sociedade, na condição de principal, seleciona um agente como representante de seus interesses, podendo ser identificados custos de transação nesta relação, relacionados a, por exemplo, controles para redução da corrupção dos gestores públicos.

- Di Donato (2016) apresentou a teoria principal-agente como estrutura para detecção de corrupção e evasão fiscal, mediante análise comportamental do principal e do agente.
- Ward (2007) examinou múltiplos casos de estudo para determinar pontos fortes e fracos da nova teoria da administração pública, sob a perspectiva da teoria principal-agente.

Há, ainda, estudos bibliográficos sobre as produções relativas a teoria da agência e contabilidade (Martinez, 1998), gestão contábil e teoria da agência (Boučková, 2015), teoria da agência em países em desenvolvimento (Yusuf, Yousaf, & Saeed, 2018), gestão de suprimentos e teoria da agência (Zsidisin & Ellram, 2003; Maestrini, Luzzini, Caniato, & Ronchi, 2018), teoria da agência e governança corporativa (Machado, Fernandes, & Bianchi, 2016) e corrupção, moralidade tributária e teoria da agência (Siddiqui, 2017). Apesar disso, não foram encontrados estudos aplicando a teoria da agência à tributação de empresas da economia digital.

2.3 Os desafios da tributação de empresas na economia digital

Na economia digital, uma empresa prestadora de serviço opera mediante diversos contratos formais ou informais. Em sua constituição, estabelece relações contratuais com seus funcionários, os quais, conforme explicado por Coase (1937), por certa remuneração (a qual pode ser fixa ou variável), aceitam obedecer às diretrizes do empregador. Por sua vez, na prestação do serviço, compactua contratualmente com seus clientes (usuários), prometendo fornecer os serviços mediante remuneração e/ou fornecimento de informações, tais como sua localização e data/hora de utilização do serviço. Tão somente isto, a prestação do serviço, se estabelecido em lei, pode ensejar o cálculo, pagamento, declaração e registro de tributos à entes tributantes. Em todas estas relações, há fluxo de informações, definições de obrigações e interesses pessoais nem sempre convergentes, ambientes para assimetria informacional e conflitos de agência entre os diversos atores envolvidos.

Neste contexto, a transformação digital das relações de consumo traz desafios em diversas áreas, tais como trabalho e qualificações, privacidade e segurança, saúde e educação (OCDE, 2018). O crescimento de tecnologias emergentes como IOT (*Internet of Things* ou internet das coisas), criptomoedas, economias compartilhadas, impressão 3D, inteligência artificial e robótica avançada tem contribuído para o desenvolvimento e amadurecimento da indústria 4.0, com impactos na produtividade, redução de custos, controle sobre o processo produtivo e customização da produção (Ministério da Indústria, Comércio e Serviço, 2019). Este cenário tem exigido que entidades governamentais como a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e a

Comissão Europeia para Tributação e União Aduaneira, da União Europeia, assim como o legislativo brasileiro, repensem a forma de tributação desta nova economia.

2.3.1 Sobre a OCDE e a tributação da economia digital

A OCDE foi criada em 1961 com a missão de promover políticas que melhorem a economia e o bem-estar social da população ao redor do mundo (OCDE, 2019a).

Atualmente é composta por 36 países (Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Chile, Coréia do Sul, Dinamarca, Eslováquia, Eslovênia, Espanha, Estados Unidos, Estônia, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hungria, Irlanda, Islândia, Israel, Itália, Japão, Letônia, Lituânia, Luxemburgo, México, Noruega, Nova Zelândia, Polônia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Suécia, Suíça e Turquia) (OCDE, 2019b), sendo que o Brasil, apesar de não ser membro-permanente, é considerado parceiro-chave (OCDE, 2019c), juntamente com a China, Índia, Indonésia e África do Sul (OCDE, 2019d). Em decorrência disso, a OCDE não possui poder jurisdicional sobre o Brasil, mas, em certa medida, influencia indiretamente, a elaboração de políticas internas, em razão da pretensão o país tem de se tornar membro permanente (Daros Junior, 2013).

No âmbito normativo, a OCDE possui extenso acervo composto por 245 instrumentos legais, dentre os quais são encontrados (Casa Civil, 2019):

- a) Decisões (*Decisions*): atos juridicamente vinculantes, ou seja, atos em que todos os países membros da Organização são obrigados a implementar;
- b) Recomendações (*Recommendations*): atos que apesar de não serem juridicamente vinculantes, representam a vontade política dos países membros e, como tal, impõem forte incentivo para a sua implementação;
- c) Declarações (*Declarations*): atos que estabelecem compromissos políticos, mas não possuem caráter vinculante;
- d) Entendimentos (*Arrangements and Understandings*): atos que não são da OCDE, porém foram negociados e adotados pela Organização. Também não são atos vinculantes; e
- e) Acordos Internacionais (*International Agreements - Conventions*): tratados internacionais construídos no âmbito da Organização. São juridicamente vinculantes para os países membros.

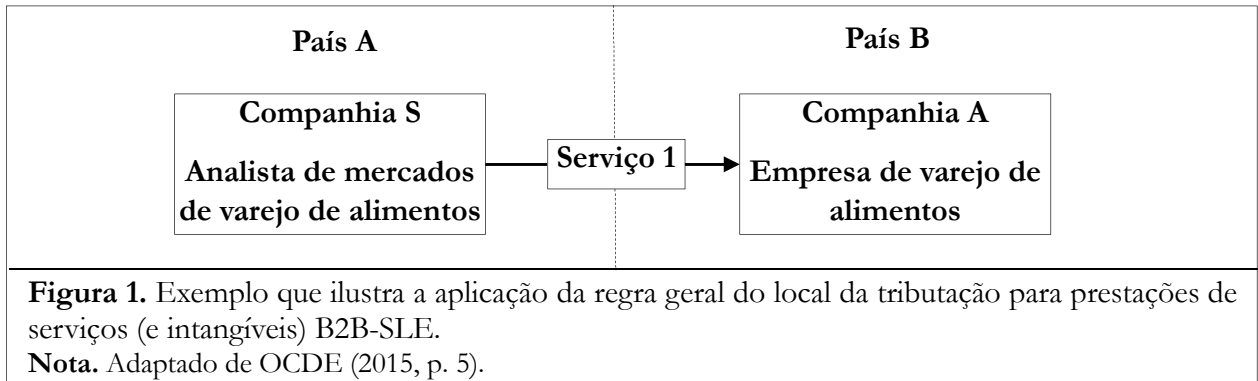
Especificamente do ponto de vista tributário, a OCDE possui o *Center for Tax Policy and Administration* (CTPA ou Centro de Política e Administração Tributária), que apoia o *Committee on Fiscal Affairs* (Comitê de Assuntos Fiscais), cobrindo questões internacionais e domésticas envolvendo

impostos diretos e indiretos. Além disso, a OCDE lidera o desenvolvimento de regras tributárias internacionais, enfrentando barreiras fiscais ao comércio e ao investimento, ao mesmo tempo em que rastreia evasão fiscal (OCDE, 2018b).

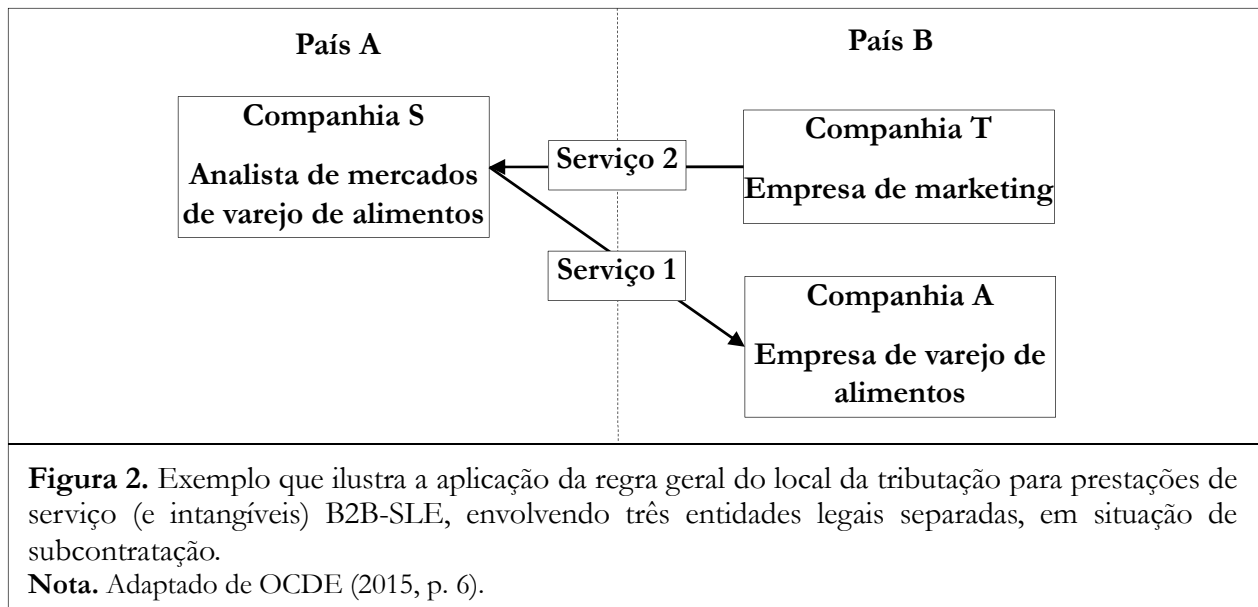
No âmbito do desenvolvimento de novas regras tributárias internacionais, a OCDE tem estudado os desafios impostos à tributação da economia digital, dentre estes, a incidência do Imposto sobre Valor Adicionado (VAT - tributo incidente sobre o valor adicionado de produtos ou serviços). Seu valor é calculado mediante a aplicação de uma alíquota sobre o preço de venda ou da prestação de serviços digitais em relações *Business-to-business* (B2B) e *Business-to-consumer* (B2C).

Como explica a OCDE, o VAT sobre o consumo geralmente é calculado com base no princípio da destinação, para assegurar que a tributação em situações de fornecimentos de um país para outro (transfronteiriços ou *cross-border supplies*) seja devida apenas na jurisdição onde o consumo final ocorreu, rompendo o anacronismo entre o sistema vigente e as novas práticas empresariais, assim como melhor distribuindo a arrecadação (OCDE, 2015). Por fins didáticos, a OCDE organiza a incidência do VAT *cross-border* entre relações B2B e relações B2C. A incidência do VAT nas relações B2B pode ocorrer, por exemplo, em uma única localização (*Single Location Entity – SLE*), conforme ilustram as figuras 1 e 2.

Na figura 1, a Empresa S é uma empresa localizada no País A, especializada na análise de mercados de varejo de alimentos, e a Empresa A é uma empresa de varejo de alimentos localizada no País B. Nem a Empresa S nem a Empresa A possuem outros estabelecimentos para fins de tributação. A empresa A, que está considerando expandir suas atividades de varejo para além do país B, conhece a empresa S. As duas empresas celebram um acordo comercial sob o qual a empresa S fornecerá uma análise das condições de mercado no país A para a empresa A. A empresa A vai pagar à empresa S uma soma em dinheiro em troca da empresa S cumprir suas obrigações previstas no contrato comercial. Desse modo, o local da tributação será no país B, o qual é o país onde o adquirente do serviço está localizado.



Já na figura 02, como a Empresa A posteriormente solicitou que a Empresa S também realizasse estudos em seu próprio mercado no País B, a Empresa S contrata os serviços de uma empresa de marketing no País B, Empresa T. Esta empresa não possui nenhuma conexão de propriedade com a empresa S ou empresa A. A empresa T fornece seus serviços de marketing para a Empresa S sob um acordo comercial (Serviço 2). O fornecimento do Serviço 1 entre a Empresa S e a Empresa A (conforme descrito na figura 1) continua como antes. Neste caso, o fornecedor T está sujeito a tributação no país A, visto que é o país onde seu cliente está localizado. Por sua vez, o serviço prestado por S, para a empresa A, localizada no país B, deverá ser tributado neste país (onde o cliente, empresa A, está localizado).



Na incidência de VAT nas relações B2C, tais como serviços de nuvem, streaming ou aplicativos pagos, a OCDE entende que a tributação com base no local da prestação do serviço (seguindo o princípio da destinação), se torna complexa, visto ser difícil definir, precisamente, onde o serviço está sendo prestado, passando a ser mais adequada a jurisdição do consumidor (local de residência habitual do consumidor do serviço).

Desse modo, em apertada síntese, a OCDE sugere que, na economia digital, a tributação sobre o consumo seja da seguinte forma:

- a) Se a relação de consumo for B2B-SLE: devida no local da jurisdição onde o cliente está localizado; ou
- b) Se a relação de consumo for B2C: devida no local da jurisdição da residência habitual do consumidor, em decorrência das dificuldades de se definir a localização exata do usuário final.

2.3.2 Sobre a Comissão Europeia (CE) e a tributação da economia digital

A Comissão Europeia (CE) é uma instituição política que busca defender os interesses da União Europeia (Europa, 2019). Sua divisão de Tributação e União Aduaneira, em 2018, propôs novas regras para assegurar que atividades de negócios digitais sejam tributados de modo justo na União Europeia. Isso porque entendeu que, atualmente, as regras de tributação corporativa não têm se adequado corretamente a realidade da economia global moderna, deixando de capturar modelos de negócio que geram lucro a partir de serviços digitais em países sem estar fisicamente presentes ali. Desse modo, há uma falta de conexão entre o valor gerado nesses países e os tributos que têm sido pagos nele (European Commission, 2019).

Neste contexto, a Comissão Europeia apresentou duas propostas legislativas:

- a) **Reforma tributária para serviços digitais:** A primeira, uma solução de longo prazo, objetiva uma reforma tributária, para que o lucro seja registrado e tributado no local onde o negócio tenha significativa interação com seus usuários (ou seja, a tributação do lucro baseada no local onde os usuários do serviço digital estão localizados);
- b) **Tributo provisório sobre a receita de algumas atividades digitais:** A segunda responde às solicitações de vários Estados-Membros da União Europeia, mediante um imposto provisório que abranja as principais atividades digitais que atualmente dificultam a incidência tributária na União Europeia.

2.3.2.1 Sobre a reforma tributária para serviços digitais na União Europeia

A proposta de reforma tributária para serviços digitais na União Europeia tem por objetivo permitir que um Estado-membro tribute o lucro, que é gerado em seu território, ainda que a empresa não tenha presença física ali, mediante o critério de presença digital. Considera-se que uma plataforma digital tem uma presença digital tributável ou um estabelecimento virtual permanente se preencher qualquer um dos seguintes requisitos (European Commission, 2019b):

- a) Ultrapassar um limiar de 7 milhões de euros em receitas anuais num Estado-Membro; ou
- b) Ter mais de 100.000 usuários num Estado-Membro num ano fiscal; ou
- c) Se mais de 3.000 contratos comerciais, para serviços digitais, forem criados entre a empresa e seus usuários em um mesmo ano fiscal.

Estas regras alterariam a forma como o lucro é alocado dentre os Estados-Membros, para fins de tributação, refletindo como a empresa gera valor online, dependendo de onde seu usuário está localizado quando consome o serviço. Sobre esta proposta, um *survey* conduzido pela Comissão Europeia (European Commission, 2018), entre 2 de outubro de 2017 e 3 de janeiro de 2018, junto a *stakeholders* (Estados-Membro, administração tributária, empresários e cidadãos), constatou que:

- a) Uma solução abrangente para tributação da economia digital, na União Europeia, é preferida para mais da metade dos entrevistados; e
- b) 14 das 21 autoridades fiscais, assim como 58% dos 446 entrevistados, entendem que a proposta mais abrangente pode responder melhor aos problemas atuais relacionados a tributação da presença digital na Europa.

2.3.2.2 Sobre o tributo provisório sobre as receitas de algumas atividades digitais

A proposta de criação de um tributo provisório, incidente sobre a receita de algumas atividades digitais, geraria algumas arrecadações imediatas para os Estados-membros da União Europeia. Isso ajudaria a evitar medidas unilaterais para tributação de economia digital em certos Estados-membros, o que seria prejudicial para o mercado comum europeu (*Single Market*).

Ao contrário da reforma tributária para serviços digitais, este imposto indireto seria aplicável às receitas criadas a partir de certas atividades digitais que escapam inteiramente ao atual regime fiscal. Este sistema seria aplicado como uma medida provisória, até que uma reforma abrangente seja implementada e tenha mecanismos para evitar possíveis dupla tributação.

Essa tributação seria incidente sobre receitas decorrentes de (European Commission, 2019c):

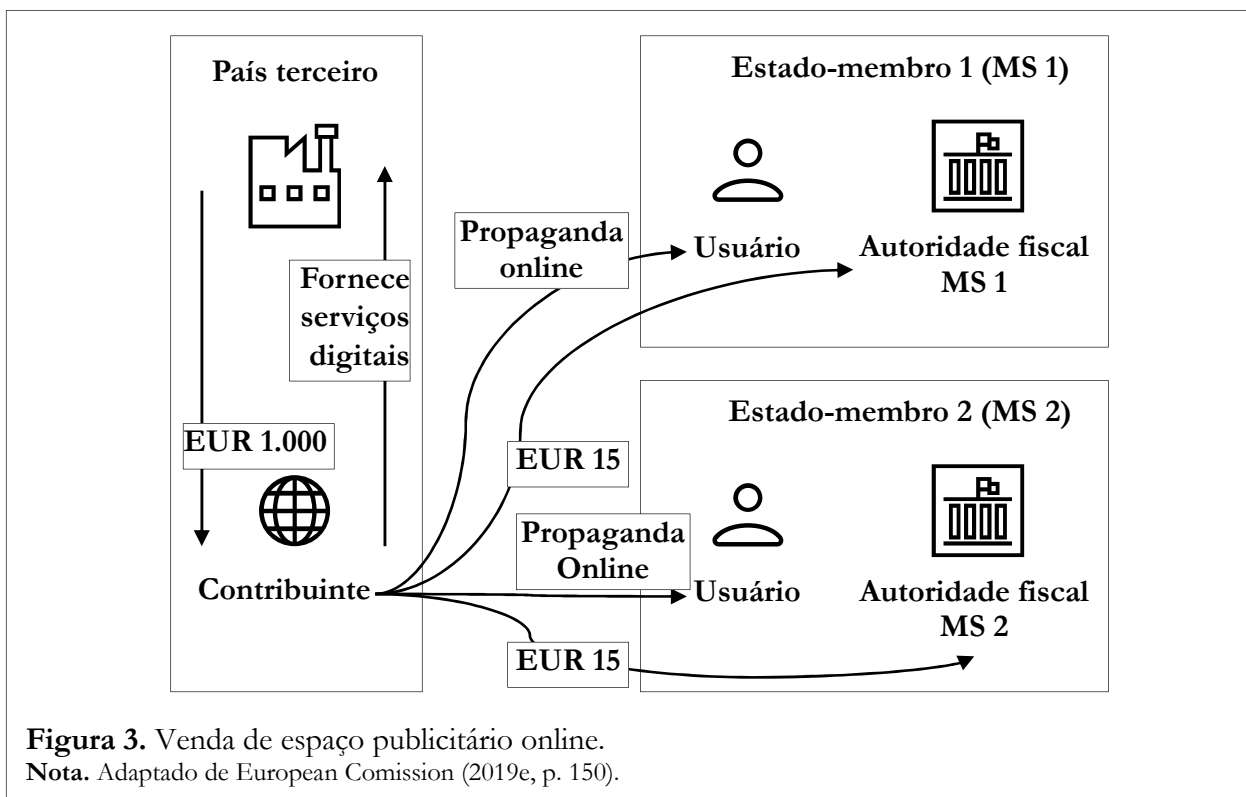
- a) Venda de espaço publicitário online (*digital advertising*);
- b) Atividades de intermediação digital, que permitem aos usuários interagir com outros usuários e que podem facilitar a venda de bens e serviços entre eles (*e-services* e *e-travel* em marketplaces); e
- c) Venda de dados gerados a partir de informações fornecidas pelo usuário, obtidas, por exemplo, por meio de mídia digital (redes sociais) e computação em nuvem.

Neste contexto, o tributo seria cobrado pelos Estados-Membros em que os usuários estão localizados e não seriam aplicáveis sobre startups, mas apenas às empresas que, cumulativamente, tivessem:

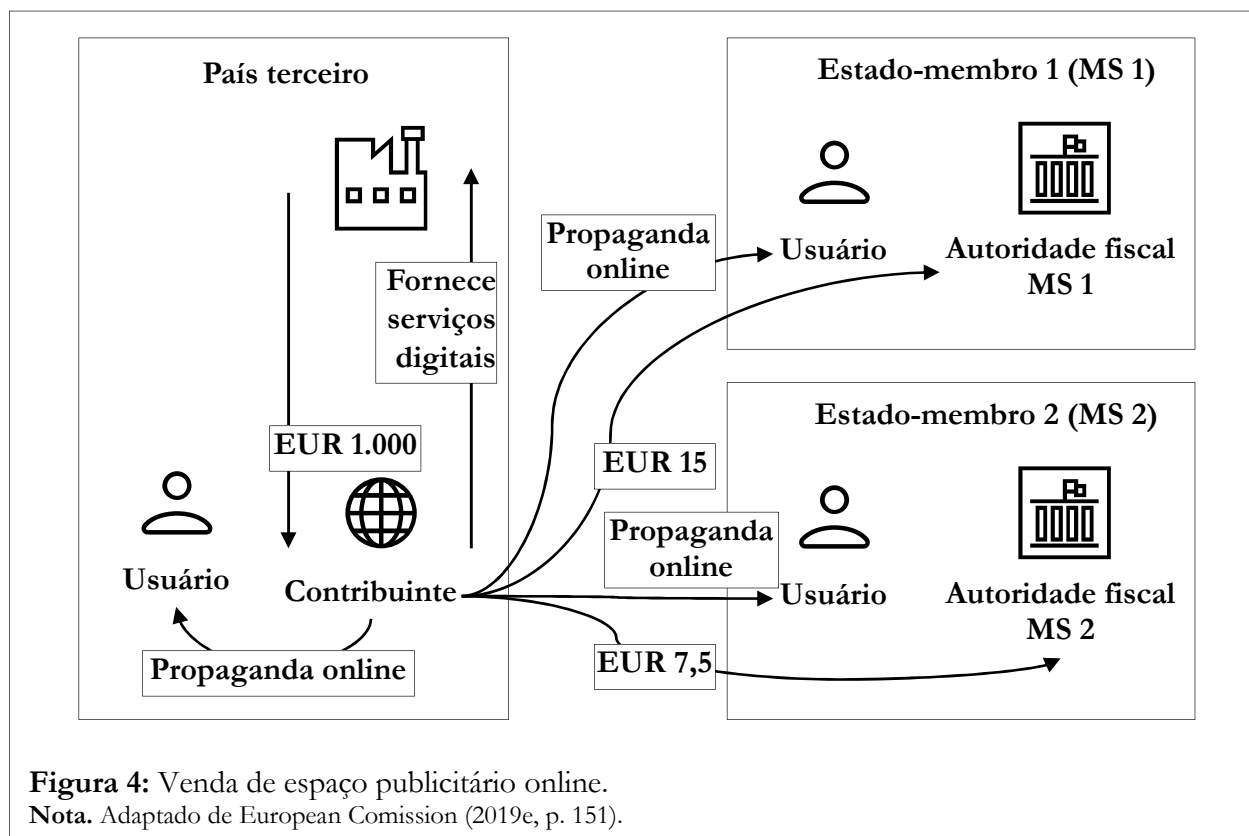
- a) Receitas anuais globais totais de 750 milhões de euros; e
- b) Receitas na União Europeia de 50 milhões de euros.

Por meio desta proposta, a Comissão Europeia estima que 5 bilhões de euros em receitas por ano possam ser gerados para os Estados-Membros, se o imposto for aplicado a uma taxa de 3% (European Commission, 2019d). Do ponto de vista prático, a tributação ocorreria conforme os exemplos apresentados nas figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8.

Na figura 3, o cenário é de prestação de serviço de disponibilização de espaço publicitário online, por uma empresa tributável fora da União Europeia (terceiro país), e tem por objetivo atingir usuários na União Europeia. A receita obtida pelo fornecimento do serviço auferida no terceiro país, mas considerando que tem por objetivo atingir usuários nos Estados-membros 1 (MS1) e 2 (MS2), o tributo é devido nestes Estados, na proporção da disponibilização da publicidade. Assim, no exemplo mencionado, foi pago à empresa EUR 1.000. Considerando a alíquota de 3% incidente sobre a receita de EUR 1.000, seriam devidos EUR 30, os quais seriam divididos proporcionalmente entre os Estados MS1 e MS2 (no caso, EUR 15 para cada um, em razão da premissa de ter ocorrido apenas uma disponibilização da publicidade à usuários em cada país).



Por sua vez, a Figura 4 é semelhante ao exemplo da Figura 3, porém o prestador de serviço busca atingir não apenas usuários dos Estados-membro da União Europeia, mas também usuários em sua própria jurisdição. Além disso, no Estado-membro MS1 há dois usuários, ao passo que no Estado-membro MS2 há apenas um. Desse modo, considerando uma disponibilização da publicidade para cada usuário, bem como o fato da receita de prestação de serviço ser, novamente, EUR 1.000, a distribuição desta receita para fins tributários seria: (a) EUR 500 para MS1, sobre a qual incidirá 3% e resultará no pagamento de EUR 15 ao MS1; (b) EUR 250 para MS2, sobre a qual também incidirá 3% e implicará no pagamento de EUR 7,5 ao MS2; e (c) EUR 250 ao terceiro país, sobre a qual não incidirá o tributo proposto, visto que está fora da matriz de incidência proposta.



Na figura 5, ainda tratando sobre, venda de espaço publicitário online, a empresa prestadora de serviço está localizada em um Estado-membro da União Europeia (MS3), diferentemente da Figura 4. Por causa disso, em razão da prestação de serviço de publicidade online ter por objetivo atingir, também, um usuário localizado no MS3, a empresa deverá pagar o tributo neste Estado. Novamente, considerando uma única disponibilização do conteúdo publicitário a cada usuário, sendo dois usuários em MS1, um usuário em MS2 e um usuário em MS3, e assumindo que a receita da prestação de serviço é EUR 1.000, os valores de tributos a serem pagos são: (a) em MS1: EUR 15 (3% sobre EUR 500); (b) em MS2: EUR 7,5 (3% sobre EUR 250); e (c) em MS2: EUR 7,5 (3% sobre EUR 250).

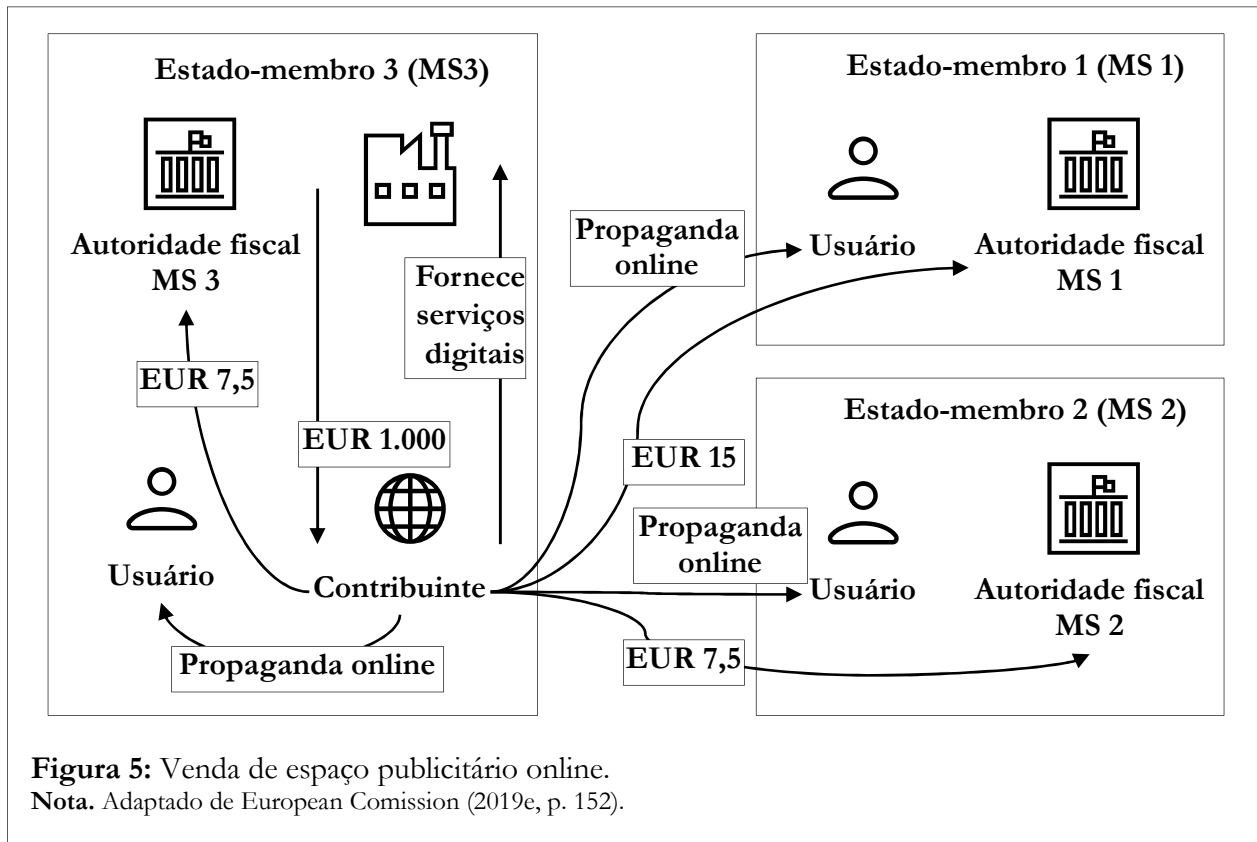
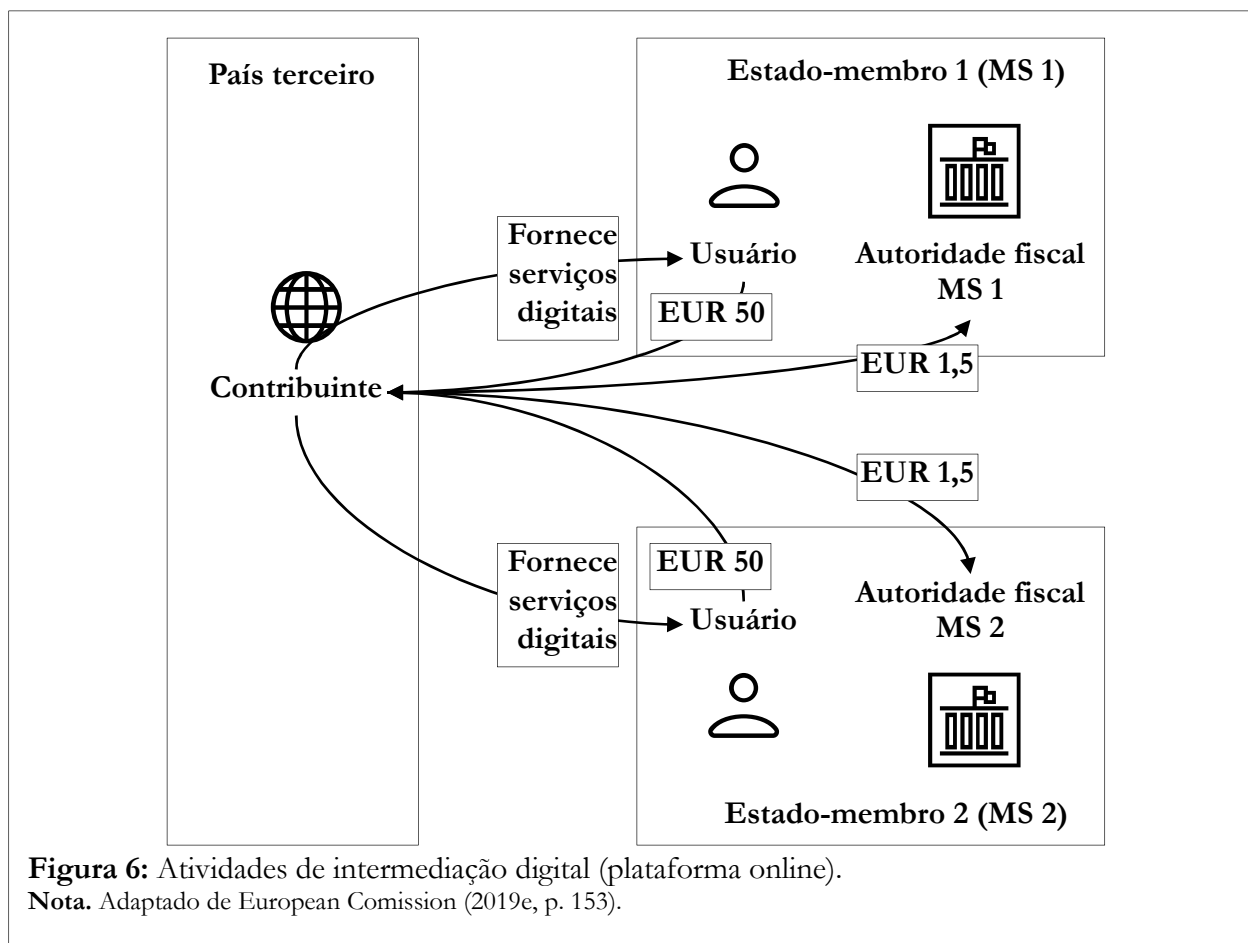
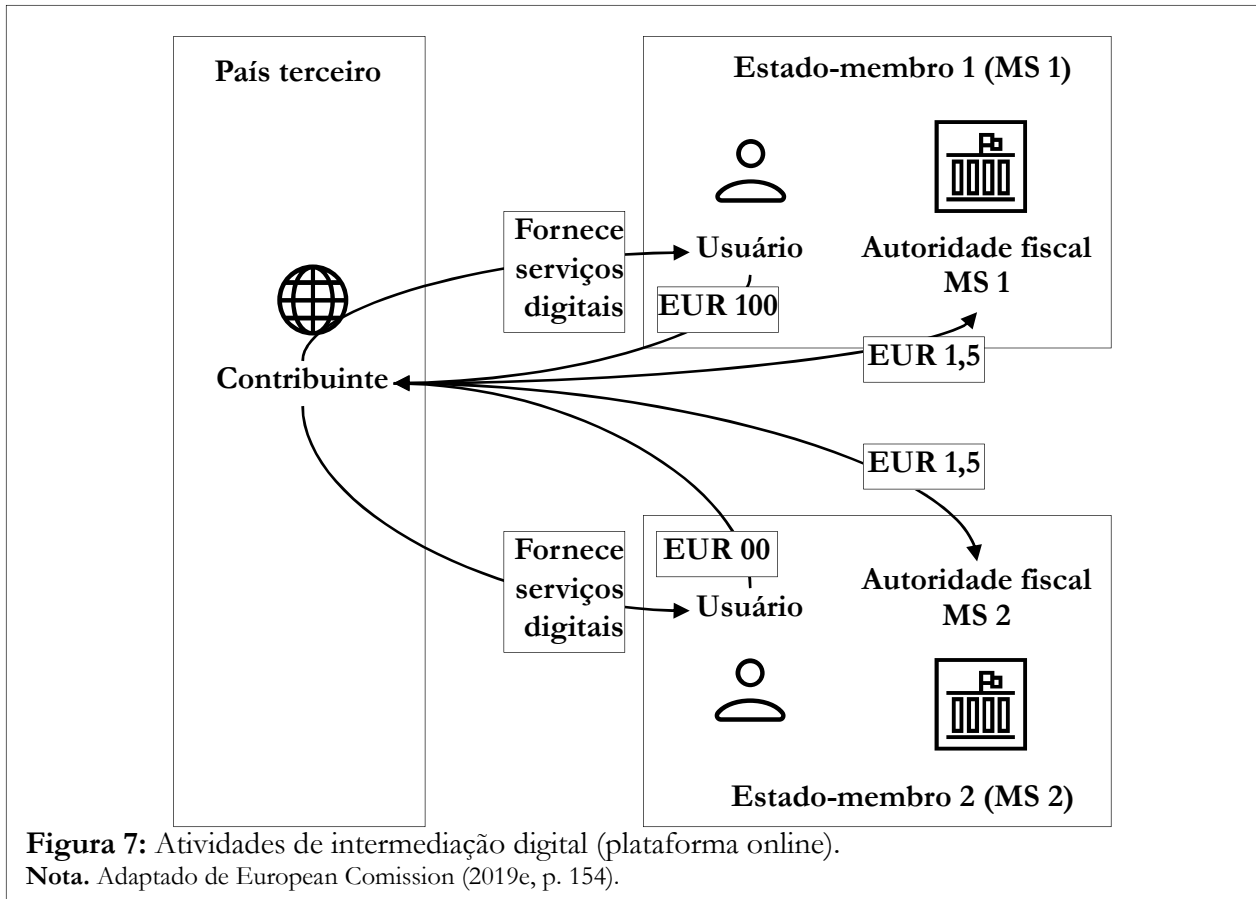


Figura 5: Venda de espaço publicitário online.
Nota. Adaptado de European Commission (2019e, p. 152).

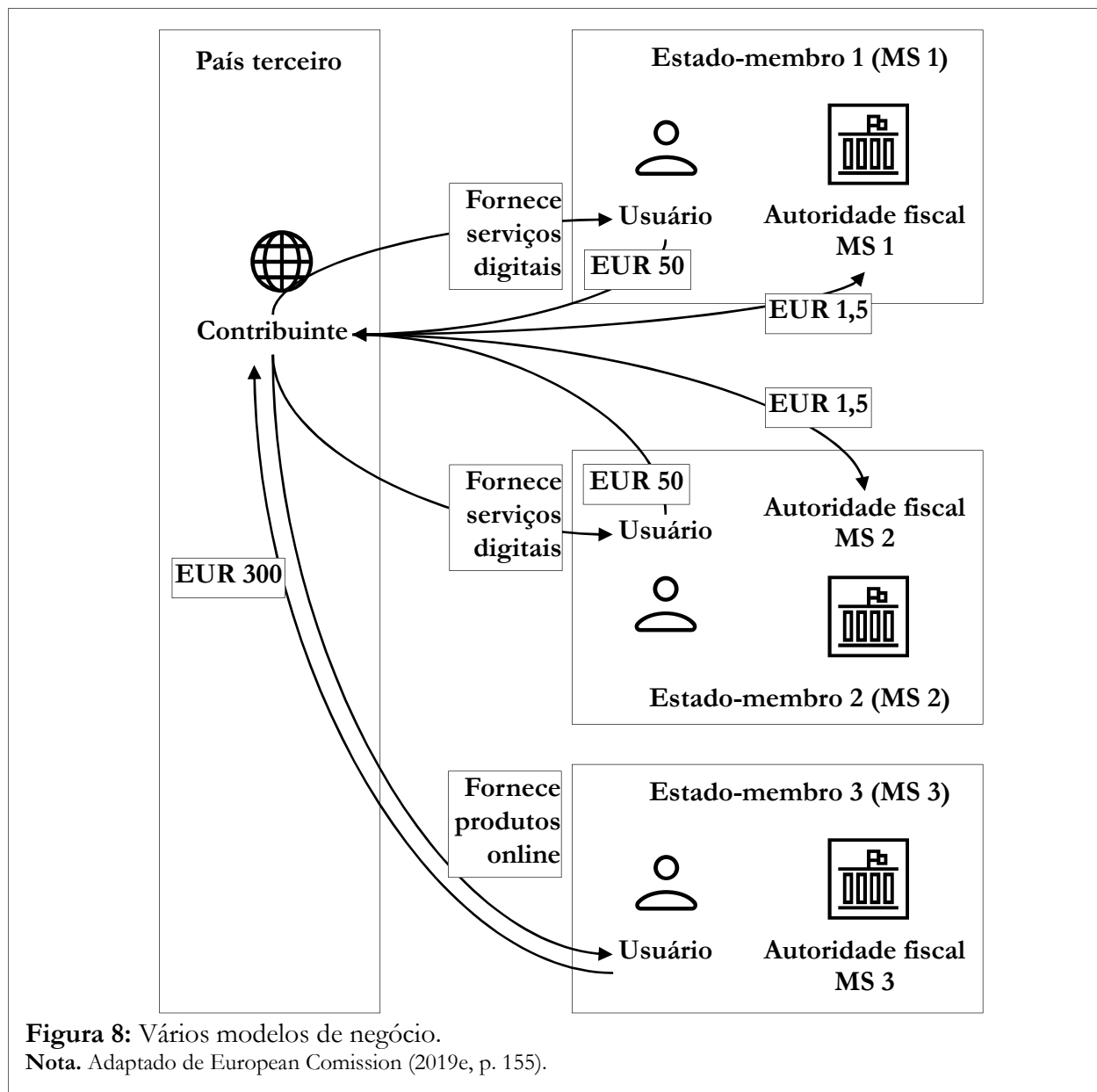
Na atividade de intermediação digital, da figura 6, observa-se a prestação de serviço de disponibilização de uma plataforma online, que, mediante pagamento de seus usuários, permite que eles se encontrem e interajam entre si para, por exemplo, vender um produto para o outro. O serviço é provido por uma empresa situada em um país não membro da União Europeia (terceiro país) à usuários situados na União Europeia. O exemplo apresenta dois usuários, situados respectivamente nos Estados-membro MS1 e MS2 que transacionam entre si, pagando EUR 100 à empresa prestadora de serviço situada no terceiro país. Neste caso, a tributação incidiria sobre receita de prestação de serviço e seria devida aos países MS1 e MS2, que dividiriam o valor entre si da seguinte forma: (a) MS1: 3% sobre EUR 50 = EUR 1,5; e (b) MS2: 3% sobre EUR 50 = EUR 1,5.



Por sua vez, a Figura 7 é semelhante à Figura 6, porém apenas um dos usuários pagam pela prestação do serviço. Neste caso, a tributação ainda seria devida aos países MS1 e MS2, visto que ocorre com base no local do usuário, na operação, independentemente de onde tenha vindo o pagamento pelo serviço. Assim, assumindo o pagamento de EUR 100 pelo serviço prestado, bem como uma alíquota incidente de 3%, a tributação seria devida do seguinte modo: (a) MS1: 3% sobre EUR 50 = EUR 1,5; e (b) MS2: 3% sobre EUR 50 = EUR 1,5.



Por fim, a Figura 8 é semelhante à Figura 6, a qual trata-se da prestação de serviço de disponibilização de uma plataforma online, que, mediante pagamento de seus usuários, permite que eles se encontrem e interajam entre si para, por exemplo, vender um produto para o outro. O serviço é provido por uma empresa situada em um país não membro da União Europeia (terceiro país) à usuários situados na União Europeia. Entretanto, além do fornecimento da plataforma, a empresa também vende produtos online. No exemplo, a empresa obteve receita total de ERU 400 (EUR 100 pelo fornecimento da plataforma; e EUR 300 pela venda de produto online). Neste caso, a tributação incidirá apenas sobre a receita auferida na prestação de serviço da plataforma (igual ocorreu na Figura 6, visto que a venda de produto online não está compreendida na regra matriz de incidência tributária).



Em 2019, a OCDE abriu consulta pública até 09 de março para que a sociedade pudesse comentar suas propostas de reforma da tributação da economia digital. Conforme explica White (2019), aproximadamente 200 instituições responderam à consulta, dentre elas empresas multinacionais, como Spotify, e entidades contábeis, como ACCA.

Para David Bradbury (2019), líder de políticas tributárias e divisão estatística da Spotify, as medidas propostas pela OCDE de separar o setor de economia digital, para fins tributários, irão requerer medidas arbitrárias para sua aplicação e criar um pesadelo administrativo tanto para empresas multinacionais, quanto para autoridades tributárias. Empresas digitais não deveriam estar sujeitas a

regras diferenciadas e especiais de tributação e qualquer novo sistema deveria ser aplicado em toda a economia.

Por sua vez, para a *Association of Chartered Certified Accountants* – ACCA (2019), entidade global de contabilidade profissional, do ponto de vista da administração empresarial, para atender as propostas de mudanças da OCDE, serão complicadas tanto a implementação tecnológica, quanto o registro das informações contábeis. Haverá diversas interações potenciais entre obrigações legais relativas a privacidade dos usuários e transferência de dados que precisarão ser administradas. Além disso, a discriminação entre contribuintes digitais e não digitais poderá gerar distorções nos comportamentos econômicos, que devem ser evitadas.

Como sintetiza White (2019), as quais, apesar dos pontos positivos postos pela OCDE, as entidades, que se manifestaram, disseram: (i) ser preocupante uma reforma tributária global com foco em um setor específico da economia; (ii) que apesar da proposta ser direcionada às empresas digitais, a reforma tributária proposta tende a impactar empresas não digitais; e (iii) que empresas altamente digitizadas sentem que estão sendo particularmente marcadas como alvo (*particularly targeted*).

2.3.3 Sobre o Brasil e a tributação da economia digital

No Brasil, a tributação de serviços digitais ainda está em discussão. A regra matriz de incidência tributária brasileira retrata o cenário do contexto socioeconômico de 1988, ano da promulgação da Constituição Federal (Monteiro, Faria & Matto, 2018). Em decorrência disso, tributos como ICMS e ISS não têm, em sua essência, conteúdo normativo suficiente para descrever o fato gerador relativo a todas inovações tecnológicas recentes. Desse modo, torna-se interessante um trabalho ativo do legislador federal, em buscar normatizar, por meio de Lei Complementar, estes fatos decorrentes da economia digital, para a correta tributação e maior segurança jurídica do contribuinte.

Importante destacar que o ICMS é um tributo de competência dos Estados e do Distrito Federal para tributar operações de circulação de mercadoria e prestação de serviço de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, nos termos do inciso II do artigo 155 a Constituição Federal de 1988 (Planalto, 1988).

Por sua vez, o ISS é um tributo de competência Municipal e tem por fato gerador a prestação de serviços de qualquer natureza, que não esteja sob a incidência do ICMS, conforme inciso III, do artigo 156, da CF/88. Cumpre lembrar que tais serviços sujeitos ao ISS estão listados no anexo da Lei Complementar nº 116/2003, na qual há, inclusive, serviços digitais, que foram incluídos pela reforma do ISS trazida pela Lei Complementar nº 157/2016, quais sejam:

- a) 1.03 - Processamento, armazenamento ou hospedagem de dados, textos, imagens, vídeos, páginas eletrônicas, aplicativos e sistemas de informação, entre outros formatos, e congêneres
- b) 1.04 - Elaboração de programas de computadores, inclusive de jogos eletrônicos, independentemente da arquitetura construtiva da máquina em que o programa será executado, incluindo tablets, smartphones e congêneres; e
- c) 1.09 - Disponibilização, sem cessão definitiva, de conteúdo de áudio, vídeo, imagem e texto por meio da internet, respeitada a imunidade de livros, jornais e periódicos (exceto a distribuição de conteúdo pelas prestadoras de Serviço de Acesso Condicionado, de que trata a Lei no 12.485, de 12 de setembro de 2011, sujeita ao ICMS).

Como explica Monteiro, Faria e Maitto (2016), a doutrina jurídica entende que, regra geral, o ICMS tem por objeto uma obrigação de dar (exceto nos serviços de transporte e comunicação), ao passo que no ISS se tem uma obrigação de fazer. Apesar desta nítida distinção, ainda surgem conflitos de competência quando em um produto não está clara a distinção entre mercadoria e serviço. Isso ocorre na economia digital e, atualmente, há diversas discussões para delimitação das competências tributária neste contexto, conforme apresentado a seguir:

- a) **Internet das Coisas (IoT) à luz do ICMS e do ISS:** Schoueri e Galdino (2018, pp. 245-268) explicam que por definição a Internet das Coisas (Internet of Things ou IoT) é composta por uma rede de objetos físicos, que se conectam à Internet e/ou entre si, com capacidade de recolher e trocar dados, sem necessariamente depender da ação humana. Considerando que IoT é composta por objetos (mercadorias), que têm a função de transmissão de dados (o que pode ser considerado como prestação de serviço, por tanto uma servificificação das mercadorias, product-as-a-service ou PaaS), surge o questionamento de quem é a competência tributária para cobrar o imposto: os Estados, por meio do ICMS; ou os Municípios, por meio do ISS. Os autores concluem que em IoT pode ocorrer tanto a prestação de serviço quanto circulação de mercadoria, sendo necessária a alocação contábil de cada parte, individualmente, para fins de incidência tributária.
- b) **Publicidade online:** Júnior (2018, p. 283-301) analisou os limites traçados na Constituição Federal e nas Leis Complementares (LC nº 116/2003 de ISS e LC nº 87/96 de ICMS) para tributação das atividades de veiculação de textos/imagens e

divulgação de publicidade na internet por contrato oneroso prestado por meio das empresas do setor de internet, especificamente quanto a incidência do ICMS-Comunicação e do ISS. O autor conclui que de fato, nas atividades de veiculação de textos/imagens e divulgação de publicidade na internet por contrato oneroso prestado por meio das empresas do setor da internet, há incidência do ICMS, sendo que cabe ao Município, por meio do ISS, tributar a criação da propaganda e sua elaboração artística, mas não a veiculação e divulgação que são atinentes ao serviço de comunicação tributável pelo ICMS.

- c) **Economia digital:** Barros (2018, p. 358-375) teceu algumas reflexões sobre os aspectos tributários dos novos negócios da economia digital, com foco no conflito de competência verificado entre Estados e Municípios em sua tributação. O autor conclui que a Constituição Federal de 1988 fixou as competências tributárias dos Estados e Municípios observando o contexto social da década de 80. Em razão disso, determinou que ICMS e ISS, respectivamente, tem como conceito central a operação de circulação de mercadorias e a prestação de serviços. Na economia digital, há produtos que fogem a essa dualidade, devendo ser regulamentada por meio de Lei Complementar, que traz para si o novo contexto econômico-social, que não pode ser previsto pela Constituição, ainda que de modo imperfeito.
- d) **Operações de Cloud Computing (Saas, Iaas, Paas etc.): ICMS vs. ISS.** De Freitas e Oyamada (2018, p. 376-396) discutiram o conflito de competência para tributação entre os Municípios e os Estados (serviço vs. Mercadoria) sobre cloud computing, especificamente nas operações de SaaS, PaaS e IaaS. Os autores concluem que não é possível se exigir o ISS ou o ICMS nas operações de cloud computing, visto que não configuram prestação de serviço ou operação de circulação de mercadoria.
- e) **Tributação de atividades de streaming de áudio e vídeo: guerra fiscal entre ISS e ICMS.** Macedo (2018, p. 504-521) se debruçou sobre qual seria, em termos constitucionais, o correto enquadramento do serviço streaming de áudio e vídeo: se no conceito de serviço de qualquer natureza (sujeito ao ISS) ou serviço de comunicação (sujeito ao ICMS-Comunicação). O autor concluiu que sobre serviços de streaming incide ISS, nos termos da Lei Complementar nº 116/2003, que passou a prever o serviço de streaming de áudio e vídeo no subitem 1.09 de sua lista de serviços, com a alteração trazida pela Lei Complementar nº 157, de 29 de dezembro de 2016.

Atualmente, no Brasil, não há previsão específica quanto ao local de tributação da prestação de serviços digitais: se no local do estabelecimento do prestador de serviço; ou no local onde o usuário se utilizou do serviço prestado. Desse modo, tais serviços, nos termos do *caput* do artigo 3º, da Lei Complementar nº 116/2003, seguem a regra geral, sendo devido o ISS no local do estabelecimento do prestador ou, na sua falta, no local do domicílio do prestador, exceto em hipóteses específicas listadas entre os incisos I a XXV, do referido artigo.

Ocorre, entretanto, que, em 2016, a Lei Complementar nº 157/2016 alterou a redação da Lei Complementar nº 116/2003, inserindo os incisos XXIII e XXV, no artigo 3º, e o §3º, no artigo 6º, fixando que o ISS passa a ser devido no local do domicílio do tomador do serviço, nos seguintes casos:

- 4.22 – Planos de medicina de grupo ou individual e convênios para prestação de assistência médica, hospitalar, odontológica e congêneres;
- 4.23 – Outros planos de saúde que se cumpram através de serviços de terceiros contratados, credenciados, cooperados ou apenas pagos pelo operador do plano mediante indicação do beneficiário;
- 5.09 – Planos de atendimento e assistência médico-veterinária;
- 10.04 – Agenciamento, corretagem ou intermediação de contratos de arrendamento mercantil (*leasing*), de franquia (*franchising*) e de faturização (*factoring*); e
- 15.09 – Arrendamento mercantil (*leasing*) de quaisquer bens, inclusive cessão de direitos e obrigações, substituição de garantia, alteração, cancelamento e registro de contrato, e demais serviços relacionados ao arrendamento mercantil (*leasing*).

Desta alteração legislativa, se nota um movimento no Congresso Nacional no sentido de que a tributação ocorra com base no local onde se situa o usuário. Sobre este ponto, o Deputado Federal Hildo Rocha (PMDB/MA), em sua proposta de emenda da Lei Complementar nº 157/2016, explicou que:

A tendência observada nos sistemas tributários mundo afora é justamente essa: de que o imposto sobre circulação seja devido no destino (onde se localiza o usuário final daquela operação) e não na origem (onde se localiza o fornecedor do bem ou serviço daquela operação). Percebeu-se que assim é mais provável atingir-se a justiça fiscal. Alterar o local da cobrança do ISS do Município dos prestadores de serviço (sede da administradora de cartões, da arrendadora mercantil ou da administradora de planos de saúde) para o dos tomadores desses serviços é medida que adota essa linha de pensamento. A injustiça com a atual sistemática na cobrança e no recolhimento deste imposto nas operações com cartão de crédito e débito é tão

grande que os Municípios estão deixando de arrecadar a média de 2 bilhões ao ano para os cofres públicos, devido às incertezas que estas fiscalizações ocasionam. Já nas operações de leasing os Municípios deixam de arrecadar cerca de 12.067 Bilhões nos últimos 5 anos (Rocha, 2015, pp. 03 e 04).

Neste mesmo sentido foi o Deputado Federal Pedro Uczai (PT/SC), em sua proposta de emenda da Lei Complementar nº 157/2016 (então Projeto de Lei Complementar nº 366/2013), ao dizer:

O Supremo Tribunal Federal (STF) confirmou a constitucionalidade da cobrança de ISS sobre leasing. Entretanto, o mesmo STF optou por não definir critérios para as alíquotas (mínimas e máximas) para essa cobrança, e nem a quem caberia recolher esse tributo. Assim, o recolhimento desse imposto não tem sido feito aos Municípios no qual os serviços são executados. Essa situação configura uma injustiça. Poucas cidades acabam se beneficiando com o recolhimento de impostos de operações que tiveram origem em outros locais. Os Municípios brasileiros, na quase totalidade, perdem uma importante fonte de receita. Espero, com esta proposta, defender os Municípios da guerra fiscal que subtrai as finanças e gera graves distorções no sistema federativo brasileiro (Uczai, 2015, p. 02)

Importante destacar que esta previsão legislativa, de tributação com base no local do estabelecimento do tomador do serviço, afeta empresas na economia digital, visto que a prestação de serviço de leasing e de planos de saúde também podem ser prestados por empresas digitais (respectivamente *fintechs* e *health techs*) (WHO, 2007).

De todo modo, apesar da previsão legal de tributação com base no local do domicílio do usuário do serviço, atualmente a aplicação da lei encontra-se suspensa, em decorrente do deferimento de Medida Cautelar, pelo Ministro Alexandre de Moraes do STF, nos autos da Ação Declaratória de Inconstitucionalidade (ADI) nº 5.835, proposta pela Confederação Nacional do Sistema Financeiro (CONSIF) e pela Confederação Nacional das Empresas de Seguros Gerais, Previdência Privada e Vida, Saúde Suplementar e Capitalização (CNSEG). Estas entidades, representando empresas de leasing e planos de saúde, alegam que a nova sistemática de tributação gera custos tributários, com impacto direto na administração fiscal das empresas, que passarão a ser responsáveis por esse tipo de controle, e pela necessidade de conformidade a milhares de legislações locais (STF, 2019).

Por tanto, no Brasil, se verifica o seguinte cenário relativo a tributação da prestação de serviços digitais:

- Apesar do aparente conflito de competência entre entes tributantes estaduais (ICMS) e municipais (ISS), há entendimentos de que, de modo geral, a prestação de serviços digitais estão sujeitas a incidência do ISS;
- A regra geral de incidência do ISS é de que este tributo é devido no local do estabelecimento do prestador ou, na sua falta, no local do domicílio do prestador;
- Desde 2016, foi estabelecido que alguns serviços, que podem ser prestados por *fintechs* e *health techs*, no formato digital, devem ser tributados com base no local do domicílio do tomador do serviço;
- A exigibilidade tributária do ISS, com base no local do domicílio do tomador do serviço, está suspensa em razão de deferimento de Medida Cautelar pelo Ministro Alexandre de Moraes do STF; e
- O argumento das entidades que ingressaram com a referida Medida Cautelar é de que a nova sistemática de tributação gera custos tributários, com impacto direto na administração fiscal das empresas, que passarão a ser responsáveis por esse tipo de controle, e pela necessidade de conformidade a milhares de legislações locais (visto que o ISS é um tributo municipal e o Brasil possui mais de 5.000 municípios).

2.3.4 Conclusão sobre desafios da tributação e economia digital

Com o crescimento da economia digital, é possível observar que tanto o Brasil, quanto organismos internacionais, como a OCDE e a Comissão Europeia para Tributação e União Aduaneira, têm repensado suas formas de tributação. Na tabela 3, resumimos algumas propostas de alteração da forma de tributação da prestação de serviços digitais.

Tabela 3

Síntese das propostas de tributação da prestação de serviços digitais

Fonte	Resumo	Jurisdição
OCDE	Tributação das relações de consumo B2B_SLE: Devida no local da jurisdição onde o cliente está localizado	Local do usuário
OCDE	Tributação das relações de consumo B2C: Devida no local da jurisdição da residência habitual do consumidor, em decorrência das dificuldades de se definir a localização exata do usuário final.	Residência do consumidor
Comissão Europeia	Reforma tributária para serviços digitais: Objetiva uma reforma tributária, para que o lucro seja registrado e tributado no local onde o negócio tenha significativa interação com seus usuários (ou seja, a tributação do lucro baseada no local onde os usuários do serviço digital estão localizados)	Local do usuário
Comissão Europeia	Tributo provisório sobre a receita de algumas atividades digitais: Imposto provisório que abranja as principais atividades digitais que atualmente dificultam a incidência tributária na União Europeia, cobrado pelos Estados-Membros em que os usuários estão localizados.	Local do usuário
Brasil	ISS sobre prestação de serviços, inclusive digitais. Regra geral, o tributo é devido no local do estabelecimento do prestador de serviço. Entretanto, uma mudança legislativa recente, determinou que alguns serviços específicos, que são passíveis de serem prestados por Fintechs e Healthtechs, sejam tributados com base no domicílio do usuário (semelhante a proposta da OCDE de tributação das relações de consumo B2C).	Domicílio do tomador de serviço

A tributação da prestação de serviços digitais, tanto com base no local do usuário, quanto com base na residência do consumidor ou do domicílio do tomador de serviço, apresentam dificuldades de ordem prática.

Com a prestação de serviços digitais em diversos municípios (no caso do Brasil), em diversos Estados-membro (no caso da União Europeia) ou em diversos países (no caso dos membros da OCDE), as entidades tributantes não possuem um sistema/controlado integrado por meio do qual possam se certificar que estão recebendo os tributos nos valores a que têm direito. Considerando que o contribuinte é quem detém a informação de quanto recebeu pelo serviço prestado, bem como onde prestou o serviço, ficando a seu critério repassar ou não estas informações ao Fisco, é extremamente difícil ao ente tributante seguir o princípio da destinação, ainda que do ponto de vista financeiro possa lhe ser mais favorável.

Por outro lado, são as entidades tributantes, titulares jurídicas do direito de recebimento dos tributos, quem determinam quais serviços devem se sujeitar à tributação e sob quais alíquotas. Este cenário, para o contribuinte, pode implicar em um grande custo de controle e gestão tributária. Por exemplo, no caso da incidência do ISS, no Brasil, há 5.576 municípios, com alíquotas que variam em função da natureza do serviço prestado. Neste contexto, a adoção do princípio da destinação, para fins

de tributação da prestação de serviços digitais, como alguns propõem, pode implicar nas seguintes consequências:

- a) Insegurança jurídica sobre o valor do tributo a ser pago, visto que a alíquota pode ter sido majorada ou reduzida, sem que esta informação chegue tempestivamente ao contribuinte;
- b) Insegurança contábil sobre os valores a serem contabilizados, visto que sua apuração pode ter sido incorreta a qualquer momento, em razão de mudanças na base tributária, por aumento ou redução de alíquota, que a empresa sequer teve conhecimento;
- c) Dificuldade para calcular, pagar, controlar e declarar os tributos às diversas entidades tributantes, com sistemas de arrecadação diferentes, por exemplo: no caso de uma empresa que opere nos 5.576 municípios brasileiros, com 5.576 sistemas de pagamentos distintos e 5.576 obrigações acessórias distintas, com um funcionário no departamento fiscal, trabalhando 6 horas por dia, efetuando o pagamento e sua declaração a cada 7 minutos, necessitaria de 08 dias para conclusão do trabalho, ou seja, para que o trabalho seja concluído em um dia a empresa necessitaria de, ao menos, 08 funcionários em seu departamento.
- d) Dificuldade para calcular, pagar, controlar e declarar os tributos quando há prestação de serviços digitais para usuários que estão em deslocamento contínuo, por exemplo: no caso de um usuário de serviço por aplicativo pago, tal como o streaming fornecido pela Netflix, que começa a utilizar o aplicativo no município de São Paulo e deixa de utilizá-lo no Município do Rio de Janeiro, após 6 horas de viagem, passando por: São Paulo, Guarulhos, Arujá, Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Roseira, Aparecida, Guaratinguetá, Lorena, Cachoeira Paulista, Lavrinhas, Queluz, Nhangapi, Itatiaia, Resende, Porto Real, Barra Mansa, Arrozal, Pirai, Seropédica, Queimados, Nova Iguaçu, São João do Meriti, Duque de Caxias, Ilha do Fundão e Rio de Janeiro; ou então no caso da União Europeia, inicia a utilização do aplicativo em Portugal e deixa de utilizá-lo na Alemanha, após 21 horas de viagem, passando por: Portugal, Espanha, França, Bélgica e Alemanha.

Estas informações que o contribuinte possui e o fisco não (valor recebido pela prestação do serviço; e local da prestação do serviço), bem como as informações que o fisco possui e o contribuinte não (no caso de majoração e redução de alíquota, bem inclusão ou exclusão de serviços na hipótese de incidência tributária), ou ainda que o usuário (cliente) do serviço possui, que nem o contribuinte (empresa prestadora de serviço) ou ente tributante possuem, tal como localização e data/hora da utilização do serviço, são exemplos práticos de assimetria de informação, que geram custos de agência e podem ser estudadas pela Teoria da Agência.

2.3.5 Aplicação da teoria da agência à tributação de serviços digitais com base no local do usuário

A partir da Teoria dos Contratos é possível observar a relação existente entre ente tributante, contribuinte e usuário dos serviços prestados pelo contribuinte. Nesta triangulação complexa, a tributação de serviços digitais, com base no princípio da destinação, ou seja, devida ao ente tributante do local onde o tomador do serviço se beneficiou (local do usuário), é um desafio de implementação em razão da assimetria de informações entre as partes. Isso pode implicar nas seguintes consequências:

- a) Insegurança jurídica sobre o valor do tributo a ser pago, visto que a alíquota pode ter sido majorada ou reduzida, sem que esta informação chegue tempestivamente ao contribuinte;
- b) Insegurança contábil sobre os valores a serem contabilizados, visto que sua apuração pode ter sido incorreta a qualquer momento, em razão de mudanças na base tributária, por aumento ou redução de alíquota, que a empresa sequer teve conhecimento;
- c) Dificuldade para calcular, pagar, controlar e declarar os tributos:
 - Às diversas entidades tributantes, com sistemas de arrecadação diferentes; e
 - Quando há prestação de serviços digitais para usuários que estão em deslocamento contínuo.

Uma alternativa de solução para estes problemas seria a construção de uma rede de troca de informações, que integre entes tributantes, contribuintes e usuários, em um único ambiente, onde possam compartilhar entre si as informações que possuem e executar o cálculo, controle, pagamento e declaração dos tributos de forma automática, o que pode ser feito por meio tecnologia blockchain, com o uso de *smart contracts*, como propuseram Ainsworth e Shact (2016), Ainsworth e Alwohaibi (2017), Ainsworth, Cheetham e Tirand (2017), Hyvärinen, Risius e Friis (2017), Warnez (2017), Wijaya, Liu, Suwarsono e Zhang (2017), Franklet, Meriluoto, Ross, Scott e Williams (2018), Rozairo e Vasarhely (2018) e Rijswijk, Hermsen e Arendsen (2018), para integrar auditorias e empresas auditadas; ou para evitar fraude e aumentar a eficiência da gestão pública tributária.

2.4 Sobre blockchain e smart contracts

A tecnologia blockchain, também conhecida como *distributed ledger technology* – DTL, pode ser conceituada como um sistema de banco de dados distribuído, que permite a transferência de valores ou informações, mediante validação descentralizadas das operações (*peer-to-peer* – P2P) (Marinho & Ribeiro, 2018).

Essa tecnologia é a base do Bitcoin, que foi criado em 2008 por um autor desconhecido, sob o pseudônimo Satoshi Nakamoto, como um meio de transação de moedas virtuais, entre partes distintas, sem a participação de uma entidade central para validação (Byström, 2016). De modo geral, uma transação entre duas partes exige uma terceira para validação. A transferência bancária, por exemplo, exige uma autoridade (banco) para garantir que o valor retirado de uma parte e acrescentado a outra, de fato, existe. Em um ambiente com a tecnologia blockchain, a transação ocorre entre duas partes, mas a validação desta operação ocorre por outros participantes da rede, os quais para serem íntegros em sua função podem, por exemplo, ser remunerados para tanto (Christidis & Devetsikiotis, 2016).

Chatterjee e Chatterjee (2017) discorrem que a estrutura operacional da tecnologia blockchain pode ser explicada pelo fluxo a seguir:

1. Em uma rede eletrônica, o participante A quer transferir dinheiro (informação) para o participante B;
2. Cada transação é representada por um bloco, com dados de quem envia a informação, recebe a informação, o conteúdo da informação e até o horário exato da transação;
3. Este bloco é fragmentado e distribuído entre todos os participantes da rede;
4. Estes outros participantes, mediante cálculos complexos, validam a transação e incluem o bloco em uma cadeia sequencial de blocos (a blockchain);
5. Cada bloco adicionado a cadeia de blocos, passa a conter parte da informação do bloco adicionado à cadeia antes dele (Singh & Singh, 2016); e
6. Com o bloco validado e incluído na cadeia, o dinheiro (informação) é transferido.

Desde sua criação, essa tecnologia tem apresentado alguns benefícios (Sartekin, Karabacak, Dur, Karaarslan & System, 2018), quais sejam:

- a) **Confiabilidade:** em razão de não haver uma entidade central para validação da transação; os dados armazenados e processados em múltiplos lugares distintos, sendo que qualquer modificação de informação dos dados só pode ocorrer se todos os validadores concordarem com a operação;
- b) **Confidencialidade:** o componente do bloco (*block*) relativo à identificação dos participantes da transação pode ser criptografado, de modo que emissor e receptor da informação possam ter sua identidade preservada;

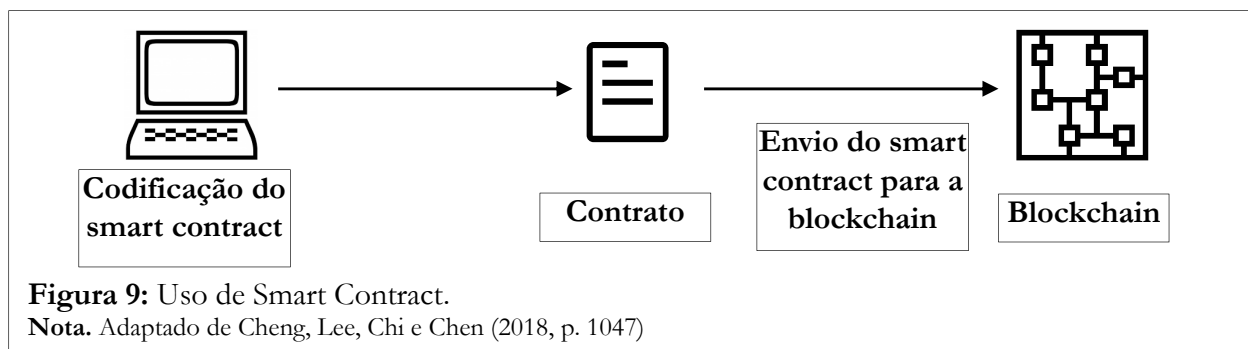
- c) Disponibilidade e velocidade: os dados que compõem uma transação em blockchain é armazenado em diversos lugares da rede. Isso faz com que o acesso ao dado ocorra muito mais rápido (Denny, Paulo & de Castro, 2018);
- d) Segurança contra fraude e manipulação: tendo em vista que os dados estão armazenados de forma distribuída na rede de blockchain, para alteração dos dados seria necessária a modificação de cada fragmento espalhado na rede; esse processo é muito mais complexo para fraude do que quando os dados estão centralizados em um único lugar;
- e) Redução de custos: não há necessidade de pagamento de uma autoridade central para verificação da transação, visto que a transação é verificada de modo distribuído por outros participantes da rede.

2.4.1 Sobre Smart Contracts

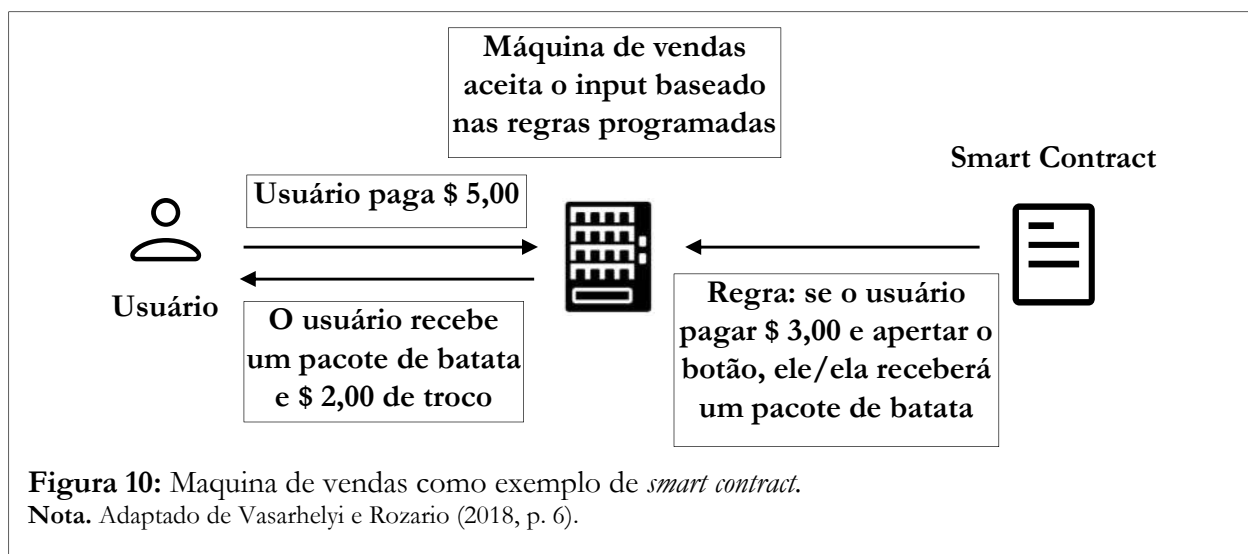
Smart contracts é uma tecnologia que foi desenvolvida pelo cientista da computação Nich Szabo em 1994, em uma tentativa de criar contratos digitais, que fossem automáticos e não necessitassem de terceiros para sua execução (Tönnissen & Teuteberg, 2018). Por definição, tratam-se de códigos auto executáveis, que agem automaticamente quando ocorrem suas regras predefinidas (Xu & Fink, 2019). Em geral, eles têm por objetivo satisfazer uma condição contratual (regra), tal como execução automática de condições de pagamento, garantias, confidencialidade e obrigações, minimizando exceções (acidentais ou propositais) e a necessidade de intermediários e confiança para execução do protocolo (Szabo, 1997).

Para a execução de um *smart contract* é necessária uma infraestrutura onde possa rodar, executar e verificar as transações de dados para a execução de suas regras. Esta tecnologia tem sido utilizada em redes blockchain, que por serem descentralizadas, passam a permitir a execução de processos sem qualquer necessidade de intervenção de terceiros (Bocek, Rodrigues, Strasser, & Stiller, 2017).

Em blockchain, *smart contract* pode ser criado usando uma rede blockchain em Ethereum. Atualmente, os programadores têm utilizado Solidity para escrever *smart contracts* e copilar suas instruções para ser executadas em uma EVM (*Ethereum Virtual Machine*), conforme ilustra Cheng, Lee, Chi e Chen (2018) na figura 9.

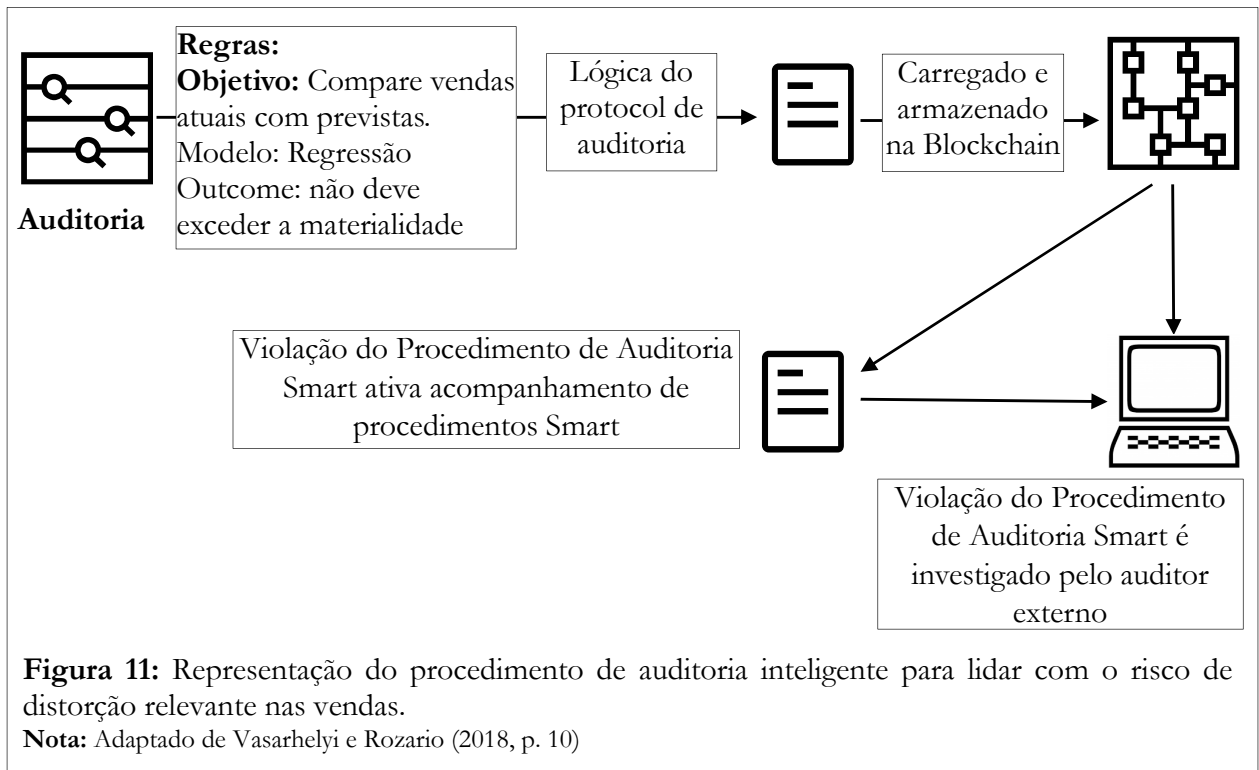


Outra ilustração de *smart contracts* é apresentada por Vasarhelyi e Rozario (2018), baseado em uma máquina de vendas da figura 10, na qual o usuário insere \$ 5,00 na máquina de vendas. A máquina, baseada em um protocolo pré-determinado, aceita os R\$ 5,00 e aciona a regra se o usuário der R\$ 3,00 e apertar o botão, ele/ela receberá um pacote de batata frita. Esta regra é executada e o usuário tem liberado o pacote de batata frita, assim como recebe R\$ 2,00.



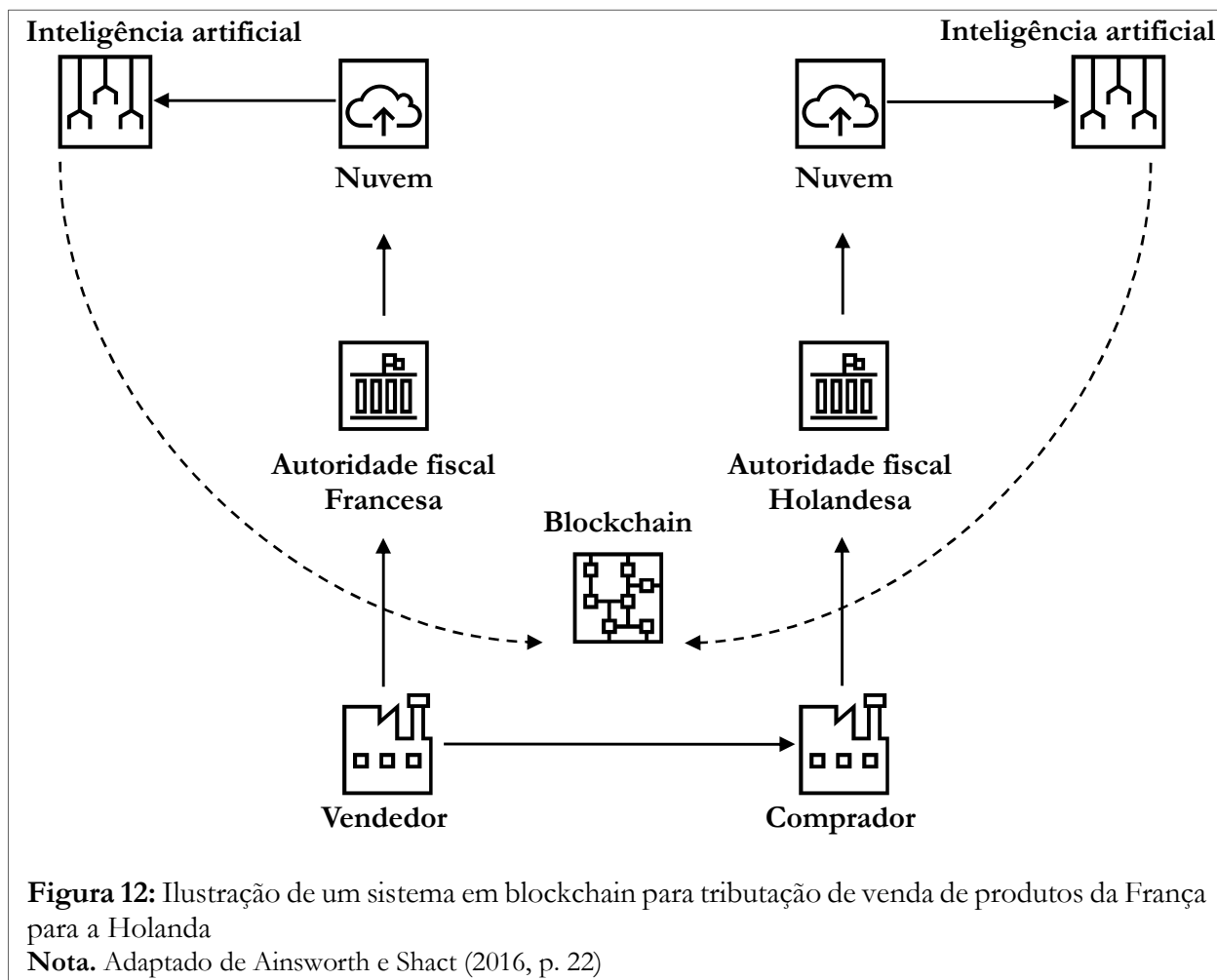
2.4.2 O uso de blockchain como forma de integração, automação e controle de processos

Vasarhelyi e Rozario (2018) propuseram o uso de blockchain e *smart contracts* como forma de integrar auditores e empresas auditadas, gerando um processo automatizado de auditoria em tempo real com o uso de *data analytics*, conforme ilustra a figura 11.



Neste caso, os autores estabeleceram que os procedimentos de auditoria deveriam ser transcritos em *smart contracts*; então estas regras seriam executadas em blockchain, no qual estão registradas diversas informações (*big data*) para a análise, automática, dos dados (*data analytics*). Caso os protocolos de *smart contracts* identificassem alguma violação nos dados que analisou, o protocolo informaria ao auditor externo para que possa analisar com profundidade o ocorrido. A conclusão deste trabalho é de que a auditoria por meio de *data analytics*, no ambiente blockchain, que integra auditores e empresas auditadas, potencializada com *smart contracts*, não apenas tende a ser a próxima geração de metodologia de auditoria, como também reduz o risco de fraudes e aumenta a qualidade da auditoria, atingindo o seu objetivo.

Ainsworth e Shact (2016), por sua vez, sugeriram a utilização de blockchain e inteligência artificial para a criação de um sistema de tributação de produtos comercializados, entre Estados-membro da União Europeia, com a finalidade de evitar fraudes tributárias, conforme demonstrado na figura 12.



Neste exemplo, as informações da venda que ocorreu da França para a Holanda são enviadas para uma nuvem da administração tributária da França, da mesma forma que as informações da importação do produto na Holanda é enviada para uma nuvem da autoridade tributária neste país. Estas informações são processadas na nuvem, com a utilização de inteligência artificial, que possui alguns parâmetros de tributação pré-estabelecidos. Após o processamento das informações, havendo consenso, este é transubstanciado em um *block* da cadeia. Este sistema atinge seu objetivo de evitar fraude, visto que gera um controle mais eficiente para o processo de auditoria tributária por parte das entidades fiscais. Além disso, o sistema tem potencial de ser expandido para além da União Europeia e ser utilizado em outras jurisdições ao redor do mundo.

2.4.3 Aplicações de blockchain e smart contracts

Apesar do blockchain ter sua origem em transações financeiras (Bitcoin), sua lógica tem sido aplicada em outros setores diversos, tais como medicina, engenharia, seguradoras e governos. Especialmente, entre 2017 e 2018, surgiram várias pesquisas que propõem o uso de blockchain para *Business Process Management* (BPM), controle da cadeia de suprimentos e automação da execução de contratos legais, por meio de *smart contracts*, conforme apresentado a seguir:

a) Sobre o uso de blockchain e BPM:

- López-Pintado, García-Bañuelos, Dumas e Weber (2017) propuseram um sistema aberto de BPM, baseado na blockchain Ethereum, denominado Caterpillar, que permite a administradores e funcionários rastrear a execução de cada processo de gestão, com o adicional de permitir a inclusão de rotinas a serem executadas automaticamente por *smart contracts*.

- Mendling, Weber, Allst e Brocke (2018) delinearão os desafios e oportunidades do blockchain para o BPM (*Business Process Management*), refletindo, inicialmente, sobre com o blockchain pode ser aplicado ao ciclo de vida do BPM; e como ele pode vir a se tornar relevante. Os autores concluem seu trabalho propondo sete diretrizes para futuras pesquisas relativas a BPM e blockchain, tais como definições de métodos adequados para avaliação e adaptação do blockchain ao BPM; e entendimento dos impactos do blockchain na estratégia das empresas e em sua governança corporativa.

b) Sobre o uso de blockchain e SLA: Scheid e Stiller (2018) perceberam que a gestão de SLA (*Service Level Agreements* ou ANS – Acordo de Nível de Serviço), necessita a execução de diversos procedimentos manuais, com vários terceiros envolvidos, para detectar violações e determinar compensações monetárias aos envolvidos no processo. Em razão disso, propuseram a utilização de *smart contracts* para automação dos contratos de prestação de serviço, com compensações automáticas por eventuais violações constatadas.

c) Sobre o uso de blockchain e logística:

- Casado-vara, González-briones, Prieto e Corchado (2019) constatando que as operações logísticas, na indústria farmacêutica, no transporte entre distribuidores e clientes, exigem o envolvimento de diversos intermediários no processo, propuseram

um sistema que utilize *smart contracts* para remover os intermediários, acelerar e coordenar o processo logístico, e garantir o *compliance* dos contratos.

- Petroni, Monaco e Gonçalves (2018) fizeram uma revisão sistemática sobre o uso de blockchain em *smart contracts* logísticos. Os autores verificaram que há vários artigos com propostas para aplicação da tecnologia e que é um campo fértil para o desenvolvimento de aplicações para empresas e de pesquisas acadêmicas.

- Di Ciccio et al (2018) investigaram e propuseram um modelo de execução de um processo de negócio, no contexto de uma cadeia de suprimentos farmacêutica, numa infraestrutura baseada em blockchain, que fornece sua integral rastreabilidade em tempo real.

- Bocek, Rodrigues, Strasser e Stiller (2017) propuseram o uso de blockchain para controle da cadeia de suprimentos da indústria farmacêutica, desenvolvido por meio de uma *start-up* Suíça, para garantia legal e regulatória da qualidade do controle de temperatura e umidade em cada processo transporte.

d) Sobre o uso de blockchain e gestão de pessoas:

- Atila e Santana (2018) propôs uma aplicação móvel para o Registro Eletrônico de Ponto, baseado em blockchain, usando o GPS e o *timestamp* do dispositivo móvel, para garantir ao trabalhador que não haja fraude por parte das empresas.

- Wang et al. (2017) propuseram o uso de blockchain, baseado em *smart contracts*, para execução de processos internos no departamento de recursos humanos, reduzindo a intervenção humana em procedimentos, garantindo autenticidade das informações e promovendo a eficiência na gestão de informações em recursos humanos.

e) Sobre o uso de blockchain e mercado de energia: Utz, Albrecht, Zoerner e Strüker (2018), cientes de que o mercado de energia coordena diversos ativos, dispositivos e stakeholders interessados em sua operação, discutem as implicações econômicas do possível uso de *smart contracts* para gestão de contratos de energia.

f) Sobre o uso de blockchain e setor imobiliário: Uzair e Karim (2008) analisaram o impacto da tecnologia blockchain no setor imobiliário, para investidores, corretores, proprietários e governo, mediante a utilização de *smart contracts*, visto que diversas localidades geográficas utilizam diferentes formas de registro das transações imobiliárias. Os autores concluíram que investidores e proprietários, tem interesse no uso do blockchain para registro de transações imobiliárias, em razão da transparência

que terão aos dados das transações; por outro lado, corretores são contra a utilização desta tecnologia, alegando que a transparência dos preços implicará em dificuldades de negociação e, conseqüente, redução de lucros.

g) Sobre o uso de blockchain e seguradoras:

- Raikwar et al. (2018) propuseram a criação de uma plataforma, baseada em blockchain, para executar transações de processos em seguradoras, automaticamente, por meio de *smart contracts*. Desse modo, um contrato de seguro tem suas cláusulas executadas, entre as partes, dentro da própria rede, sem a necessidade de intervenção de uma seguradora.

h) Sobre o uso de blockchain e contratos regulatórios: Choudhury et al. (2018a) cientes das aplicações de *smart contracts*, propuseram a criação de um framework para a partir da leitura de contratos regulatórios, gerar *smart contracts*, mediante a identificação e extração das regras de negócio.

i) Sobre o uso de blockchain e na área jurídica:

- Milagre, (2018) identificou tendências do blockchain na área jurídica, destacando o BitProof (serviço para proteção de propriedade intelectual e registro de contratos), UProov (serviço para marcação de data e hora em vídeo, foto e som, para comprovação de fatos), Colu (serviço que permite a comerciantes emitirem e receberem suas próprias moedas digitais, dispensando o uso de cartão de crédito/débito ou dinheiro em espécie) e o Original My (serviço prestado por uma empresa brasileira para atribuir autenticidade a criações, ideias e contratos, possibilitando o registro de qualquer arquivo digital, como livros, obras de arte e música, enquanto aguarda o INPI reconhecer a criação).

- Carminati, Rondanini e Ferrari (2018) investigaram como assegurar a confidencialidade dos dados na execução de um processo de negócio, em blockchain, ainda que haja presença de terceiros desconhecidos, externos ao sistema, na execução dos *smart contracts*.

- Choudhury et al. (2018b) propuseram a criação de um sistema em blockchain, para aplicação automática dos protocolos de pesquisa que envolvam humanos, fixados pelo *Institutional Review Boards* (IRB) norte-americano. Neste sistema, a medida em que o pesquisador coleta os dados, por meio de regras pré-fixadas (*smart contracts*), alinhadas aos protocolos do IRB, há monitoramento de eventuais riscos em tempo real.

- Pokrovskaiia, (2017) propôs o desenvolvimento de uma arquitetura de transação de dados e valores, por meio de blockchain, para regulação de relações tributárias, financeiras e sociais.

j) Sobre o uso de blockchain na educação: Cheng et al., (2018) propuseram a criação de um diploma digital, baseado em blockchain e *smart contracts*, que concentre todo o histórico de um estudante, possibilitando o acesso ao seu currículo integral, quando necessário, ao invés de apenas o nome da escola e o nível de formação.

k) Sobre o uso de blockchain e no sistema de saúde:

- Novikov, Kazakov, Kulagina e Azarenko (2018) investigam e comprovam a eficiência do blockchain no sistema de saúde, apresentam um modelo cartão médico eletrônico integrado dos pacientes, em um ambiente descentralizado de transmissão e registro de dados.

- Liang, Zhao, Shetty, Liu e Li (2018) propuseram a utilização de blockchain como plataforma para armazenamento e acesso de informações sobre a saúde de pacientes, não limitado a pacientes e médicos, mas aberto a todos os participantes da rede (tal como hospitais, outros médicos e indústrias farmacêuticas).

l) Sobre o uso de blockchain e IoT: Papadodimas, Palaiokrasas e Varvarigou (2018) propuseram a combinação de blockchain, *smart contracts* e IoT, especificamente para criação de uma plataforma de compartilhamento de dados climáticos, captados por meio de sensores nos IoTs (sensor como serviço, ou, *sensing-as-a-service*).

m) Sobre o uso de blockchain, ineficiência e *algorand*: Dinh et al., (2017) perceberam que havia diversas plataformas privadas de blockchain e propuseram a criação de um framework (blockbench) para comparar esses sistemas. Por meio destas comparações, concluíram os sistemas em blockchain não eram adequados para serem utilizados em grande escala de processamento de dados. Por sua vez Chen e Micali, (2016) constando a ineficiência de sistemas em blockchain atuais, que exigem alto poder computacional para seu desenvolvimento, propuseram a criação do *algorand*, um algoritmo baseado em blockchain, que exigem 99% menos poder computacional do que sistemas em *smart contracts* como o Ethereum.

No que tange especificamente a contabilidade, auditoria e tributação, há, também, estudos sobre a utilização do blockchain, desde sua utilização como forma de controle de tributação à análise de impacto na profissão contábil, senão vejamos:

n) Sobre o uso de blockchain e políticas públicas relativas aos tributos:

- Jacobovitz (2016) publicou um relatório técnico descrevendo ambientes nos quais blockchain tem sido aplicado à gestão, dentre os quais o *e-residency*, um programa lançado pela Estônia, que permite que não estonianos acessem serviços deste país incluindo tributação. Este programa dá ao *e-resident* um *smart card* por meio do qual, num ambiente de blockchain, ele pode acessar diversos serviços governamentais numa versão P2P de *e-governance*.
- Rijswijk, Hermsen e Arendsen (2018) estudaram as implicações de registros distribuídos, por meio de blockchain, no contexto tributário da Holanda, como forma de facilitar à autoridade tributária que se planeje e tome medidas estratégicas para o futuro.
- Liu (2018) estudou a viabilidade e possibilidade de utilização de blockchain para controle de notas fiscais eletrônicas.

o) Sobre o uso de blockchain e para a eficiência tributária:

- Hyvärinen, Risius e Friis (2017) perceberam que no contexto de investimentos internacionais, é comum ocorrer bitributação e fraudes em fluxos financeiros para evitar a tributação devida. Neste contexto, com base em *Design Science Research Process* (DSR), propuseram um protótipo de um sistema baseado em blockchain que ajuda a eliminar estas fraudes e aumentar a transparência no fluxo de dividendos na Dinamarca.
- Wijaya, Liu, Suwarsono e Zhang (2017) constataram que o VAT tem um papel importante na renda da Indonésia. Entretanto, em razão da complexidade do sistema tributário deste país, é comum haver fraude por parte dos contribuintes. Os pesquisadores propuseram utilizar a tecnologia blockchain na área tributária para criar um sistema asseguro e transparente que simplifique os processos administrativos de arrecadação do VAT, reduzindo fraudes e aumentando a capacidade de monitoramento das autoridades tributárias.
- Ainsworth e Alwohaibi (2017) analisaram as imperfeições do VAT europeu face ao acordo de unificação do VAT, do Conselho de Cooperação dos Estados Árabes do Golfo, que promete ser o primeiro sistema de tributação unificado, baseado em

blockchain, a ser implantado, juntamente com inteligência artificial, como forma de identificar fraudes em tempo real.

- Ainsworth, Cheetham e Tirand (2017) propuseram a criação de uma criptomoeda tributária, baseada em blockchain (VATCoin), ao invés da moeda corrente de cada Estado-membro, nos pagamentos tributários transfronteiriços decorrentes da comercialização de bens.

- Warnez (2017) retrata que a na Dinamarca há debate sobre a ausência de tributação da receita auferida por motoristas de aplicativos de transporte, tal como Uber. O autor propõe a utilização da tecnologia blockchain para facilitar o registro instantâneo da receita auferida e sua automática tributação.

- Pokrovskaja (2017) em uma análise mais econômica, reflete sobre o uso de blockchain e neuro tecnologias como instrumentos para aumentar a eficiência da tributação e assegurar a transparência no uso dos recursos públicos (sistema de verificação do custo dos serviços do Estado à população).

- Franklet, Meriluoto, Ross, Scott e Williams (2018) discutiram sobre como a implementação de uma rede pública de blockchain pode prover ganho de eficiência a governos, abordando problemas no registro e manutenção das informações, inclusive no que tange a passivos tributários dos contribuintes, e o problema da assimetria de informação. Os autores retratam que a blockchain pode ser utilizada como instrumento para aumentar a transparência das informações, reduzindo os problemas entre principal e agente nas ações governamentais e reduzindo o risco moral nas políticas públicas.

- Brender, Gauthier, Morin e Salihi (2018) conduziram um estudo para entender como auditores na Suíça tem antecipado os impactos do blockchain na atividade deles. A partir da pesquisa, os autores concluíram que a auditoria suíça não tem antecipado integralmente o potencial efeito do blockchain; que a profissão seguirá em dois caminhos: ser mais orientada a tecnologia da informação e direcionada ao futuro; e o perfil dos auditores irá mudar.

- Karajovic, Kim e Laskowski (2017) analisaram as implicações da tecnologia blockchain na profissão contábil, partindo da análise dos últimos cinco anos para a discussão das implicações de longo prazo sob uma perspectiva mais filosófica e conceitual, concluindo que a contabilidade é apenas mais uma das indústrias que serão dramaticamente redefinida pela tecnologia disruptiva do blockchain.

p) Sobre o uso de blockchain e as mudanças na profissão contábil

- Hilma (2018) buscou entender se o blockchain pode contribuir para o avanço no campo da tributação, da mesma forma que contribui em outras áreas como a economia, concluindo que se trata de um ambiente vasto, com muitas aplicações e incertezas a serem percorridas.
- Hambiralovic e Karlsson (2018) estudaram onde o blockchain pode ser aproveitado na contabilidade, como irá alterar a profissão contábil e quais conhecimentos serão necessários aos profissionais desta área. Os autores concluíram que, com a adoção da blockchain, a indústria como um todo irá mudar, com as informações contábeis migrando de redes centralizadas para redes descentralizadas, automação em diversos setores como bancos e governos (tributação) e necessidade de desenvolver competências em blockchain e IT.
- Schmitz e Leoni (2019) pesquisaram as implicações da tecnologia blockchain sobre a profissão contábil e a auditoria, buscando entender especificamente quais os principais temas emergentes nas pesquisas acadêmicas, nos relatórios profissionais e nos websites debatendo a relação entre blockchain, contabilidade e auditoria. A conclusão dos autores é que os principais temas têm sido relacionados a governança, problemas de transparência e ecossistema blockchain, auditoria contínua, aplicação de *smart contracts* e as mudanças nos papéis dos contadores e auditores.

2.4.4 Aplicação do blockchain e smart contracts no caso de estudo

Atualmente há propostas de tributação com base no local do usuário, o que representa um desafio no caso da prestação de serviço na economia digital. Este tipo de serviço, no Brasil, tem sido tributado com base no local do estabelecimento do prestador de serviço. Entretanto, para serviços relativos a leasing e planos de saúde, os quais podem ser prestados de modo digital, há previsão (por hora suspensa pelo STF) de tributação com base no local do domicílio do consumidor, semelhante ao que tem proposto a OCDE. Por sua vez, a Comissão Europeia de Tributação, da União Europeia, tem esboçado interesses em levar essa tributação para o Estado-membro onde se encontra o usuário dos serviços prestados.

Em todos estes casos (tributação com base no domínio do tomador de serviço, residência do consumidor ou local do usuário) há uma nítida dificuldade para o contribuinte controlar o valor do tributo a ser pago, visto que a alíquota pode ter sido majorada ou reduzida, sem que esta informação

lhe chegue tempestivamente para cálculo, pagamento, controle, declaração e contabilização. No caso do Brasil, há mais de 5.000 entes tributários interessados na arrecadação decorrente de serviços prestados e gerir onde, quando, quanto e como pagar o ISS exige uma complexa estrutura para concentrar e integrar as informações de, por exemplo, alíquota aplicável a cada tipo de serviço prestado em função da localidade.

Observa-se, nesta equação, seja no Brasil, na OCDE ou na União Europeia, a presença do ente tributante, do contribuinte (prestador do serviço) e do usuário do serviço prestado, três atores afetados por diversas variáveis flutuantes, tais como geolocalização, interesse arrecadatário e necessidade de compliance, que carecem de um mecanismo de integração e compartilhamento de informações. Este mecanismo pode ser desenvolvido por meio da arquitetura (*system design*) de uma rede blockchain, potencializada por *smart contracts*, que auxiliem no processo de cálculo, pagamento, controle e contabilização dos tributos devidos, uma estrutura de tributação da prestação de serviços digitais com base no local do usuário.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho será guiado pelas diretrizes do método Design Science Research, proposto na área de Sistema de Informações – SI (Hevner, March, Park & Ram, 2004). De acordo com Hevner e colaboradores, os conhecimentos necessários para realizar uma pesquisa em SI envolvem dois paradigmas complementares: Ciência do Comportamento e Ciência do Design.

A ciência do comportamento tem suas origens nos métodos das ciências naturais. Busca desenvolver e justificar teorias que explicam ou preveem fenômenos organizacionais e humanos em torno da análise, projeto, implementação, gerenciamento e uso de sistemas de informação. Por sua vez, a ciência do design tem suas raízes na engenharia. Busca a resolução de problemas, procura criar inovações que definam as ideias, práticas, capacidades técnicas e produtos, por meio dos quais a análise, o design, a implementação, a gestão e o uso de sistemas de informação podem ser realizados de forma eficiente.

No DSR há proposição do seguinte modelo de processo em cinco etapas:

1. Consciência de um problema;
2. Sugestão de uma solução;
3. Desenvolvimento da solução por meio do artefato escolhido;
4. Avaliação; e
5. Discussão.

Neste trabalho, o fenômeno comportamental investigado é a ausência de controles eficientes para gestão da tributação da prestação de serviços digitais com base na localização do usuário; e o artefato desenvolvido é a arquitetura (*system design*) de um sistema de estruturas baseados em blockchain e *smart contracts*. Em *Design Science Research* (DSR), o artefato é projetado com base nas conjecturas teóricas fundamentadas na Ciência do Comportamento; e a avaliação do artefato fornece novos dados sobre conjecturas elaboradas, visando aumentar o conhecimento teórico. A seguir é descrito o ciclo *Design Science Research* adaptado ao presente trabalho:

- Pesquisa em Ciência do Design: Artefato – Arquitetura (*system design*) de um sistema de estruturas baseados em blockchain e smart contracts;
- Pesquisa em Ciência do Comportamento: Fenômeno social investigado – ausência de controles eficientes para gestão da tributação da prestação de serviços digitais com base na localização do usuário.

Importante resgatar que este trabalho tem por objetivo geral, a partir de um caso de estudo, criar um modelo de sistema em blockchain e *smart contracts* para gestão tributária da tributação da

prestação de serviços digitais com base na localização do usuário à luz da Teoria da Agência. Além disso, seu objetivo específico é contribuir para o debate do papel de tecnologias emergentes na contabilidade, discorrendo sobre o uso de *blockchain e smart contracts* nos controles gerenciais de tributação (*smart tax procedures*).

Desse modo, pretende-se contribuir tanto aos contribuintes, quanto aos entes tributantes, uma vez que o modelo proposto auxiliará aos contribuintes nos procedimentos de calcular, pagar, controlar, declarar e contabilizar os tributos devidos; e auxiliará aos entes tributantes no acompanhamento das informações dos contribuintes, no que tange ao cálculo, pagamento e controle dos tributos. Ainda, sob a perspectiva acadêmica, contribui-se para a literatura emergente do uso de blockchain no âmbito contábil, propondo uma nova geração de ferramentas de tributação (abrangendo controle, cálculo, pagamento e declaração dos tributos), por meio de procedimentos tributários inteligentes (*smart tax procedures*) que é possibilitado pela tecnologia blockchain; e promovendo direções para futuras pesquisas sobre a evolução da contabilidade tributária.

Para tanto, aplicando a este trabalho as diretrizes do DSR, temos a seguinte estrutura:

1. **Consciência de um problema:** a tributação de serviços digitais, com base no princípio da destinação, ou seja, devida ao ente tributante do local onde o tomador do serviço se beneficiou (local do usuário), é um desafio de implementação tanto para entes tributantes quanto para contribuintes em razão da assimetria de informações entre as partes. Isso pode implicar nas seguintes consequências:
 - a. Insegurança jurídica sobre o valor do tributo a ser pago, visto que a alíquota pode ter sido majorada ou reduzida, sem que esta informação chegue tempestivamente ao contribuinte;
 - b. Insegurança contábil sobre os valores a serem contabilizados, visto que sua apuração pode ter sido incorreta a qualquer momento, em razão de mudanças na base tributária, por aumento ou redução de alíquota, que a empresa sequer teve conhecimento; e
 - c. Dificuldade para calcular, pagar, controlar e declarar os tributos:
 - Às diversas entidades tributantes, com sistemas de arrecadação diferentes; e
 - Quando há prestação de serviços digitais para usuários que estão em deslocamento contínuo.
2. **Sugestão de uma solução:** a construção de uma rede de troca de informações, que integre entes tributantes e contribuinte, em um único ambiente, onde possam

compartilhar entre si as informações que possuem e executar o cálculo, controle, pagamento e declaração dos tributos de forma automática, o que pode ser feito por meio tecnologia blockchain com o uso de *smart contracts*;

3. **Desenvolvimento da solução:** adoção da arquitetura de sistemas (*system design*) como artefato escolhido;
4. **Avaliação:** utilização do Framework para Avaliação em Design Science Research (*FEDS – Framework for Evaluation in Design Science Research*), mediante uma avaliação artificial (por meio do caso de estudo) e formativa (por meio da construção do modelo), assim como submissão do modelo à avaliação de três experts um especialista em tributação de empresas e tecnologia tributária, um especialista em tributação na perspectiva governamental e vinculado a entes tributantes, e uma especialista em análise e desenvolvimento de sistemas, com atuação em projetos de blockchain e experiência do usuário (*user experience*). Neste ponto é importante destacar a condução de entrevistas semiestruturadas, em português, gravadas, com duração média de trinta minutos, nas quais foram apresentadas as figuras 14 e 15 deste trabalho, seguidas de uma breve contextualização do problema, por meio do caso de estudo, e da solução proposta. As questões apresentadas foram abertas e focadas na: (i) resolução do problema, (ii) usabilidade e utilidade do sistema e (iii) nas sugestões de melhorias. Detalhes da avaliação serão descritos no ponto 4.6.
5. **Discussão:** correlação entre respostas obtidas a partir das avaliações dos experts, com o objetivo geral deste trabalho e seu referencial teórico, por meio da análise de expressão, inspirada em Bardin (1977), dos diferentes pontos de vistas obtidos sobre o mesmo objeto, qual seja, o modelo desenvolvido ilustrado por meio das figuras 14 e 15, mediante o pressuposto de que há correspondência entre o discurso e as características de atuação profissional dos entrevistados. Importante destacar que para Bardin (1977), a análise de conteúdo trata-se de uma técnica sem um modelo pronto, a qual é dinâmica, construída e reinventada a todo o momento. Neste contexto, seria possível a verificação quantitativa das respostas obtidas, inclusive mediante contagem de palavras. Entretanto, esta prática é mais aplicável a casos com uma quantidade massiva de informações coletadas, diferentemente deste trabalho, o qual as avaliações foram efetuadas por um número não massivo e suficiente de experts.

4 O DESIGN DO ARTEFATO

Nesta seção, descrevemos o caso de estudo do presente trabalho, explicamos como nosso artefato resolve este problema e documentamos sua arquitetura para avaliação.

4.1 A consciência do problema

A tributação da prestação de serviços digitais tem sido repensada em diversas jurisdições, com propostas na OCDE e na Comissão de Tributação da União Europeia de que ocorra com base no local do usuário. No caso do Brasil, regra geral, na prestação de serviço é devido o ISS, requerido pelos municípios, no local do estabelecimento do prestador de serviço. Entretanto, este cenário pode mudar, considerando que o Brasil tem pretensão de ingressar na OCDE e que alguns serviços, passíveis de serem prestados por *fintechs* e *healthtechs* podem ser requeridos com base no domicílio do tomador do serviço.

Com a tributação da prestação de serviços digitais requerida por diversos municípios (no caso do Brasil), por diversos Estados-membros (no caso da União Europeia) ou por diversos países (no caso da OCDE), os entes tributantes não possuem um sistema integrado por meio do qual possam se certificar se estão arrecadando os tributos nos valores corretos e na jurisdição adequada, podendo implicar em fraudes tributárias, insegurança jurídica, pedidos de repetição de indébito e pagamentos indevidos.

Por outro lado, os entes tributantes podem alterar as regras de tributação, tais como alíquota, códigos de serviços ou obrigações acessórias, a qualquer momento, sem que esta informação chegue tempestivamente ao contribuinte. Dentre as consequências deste cenário, podemos citar a (i) insegurança jurídica sobre o valor do tributo a ser pago; (ii) a insegurança contábil sobre os valores a serem contabilizados e divulgados, visto que a apuração pode ter sido incorreta a qualquer momento, em razão de mudanças na base tributária, por aumento ou redução de alíquota, sem que o contribuinte tenha ciência; (iii) dificuldades para calcular, pagar, controlar e declarar os tributos aos diversos entes tributantes que requeiram a tributação, com sistemas, formulários e prazos diferentes. Na perspectiva do usuário do serviço prestado, este possui diversas informações pessoais, tais como momento exato e localização de utilização do serviço, que podem colocá-lo em situação de exposição cibernética, caso seus dados sejam indevidamente divulgados seja pelo prestador de serviço ou pelo ente tributante, que indiretamente venha a ter acesso à estas informações.

Dado estes cenários, o caso de estudo deste trabalho possui a seguinte descrição, a qual está ilustrada na figura 13:

- A empresa E é prestadora de serviço digital, tal como música/vídeo vis *streaming*, aplicativos pagos por *subscription* ou armazenamento de documentos em nuvem (*cloud*);
- Pela prestação do serviço, a empresa cobra R\$ 100 (cem reais);
- O mês possui, em média, 30 (trinta) dias, com 720 (setecentas e vinte horas);
- O cliente C utiliza o serviço prestado pela empresa E, em deslocamento contínuo entre 03 (três) jurisdições diferentes: os municípios X, Y e Z;
- O cliente C, ao longo mês, permaneceu 40% das horas de uso no município X; 50% das horas no município Y e 10% das horas no município Z;
- Os municípios X, Y e Z são entes tributantes com direito de exigir o ISS em sua jurisdição, com base na localização do usuário, mediante aplicação, respectivamente, das seguintes alíquotas: 1%, 1% e 1%; e
- O tributo devido ao município X é R\$ 0,40; o tributo devido ao município Y é R\$ 0,50; e o tributo devido ao município Z é R\$ 0,10.

Preço do serviço	R\$ 100,00		
Horas de uso	720		
Proporção	40%	50%	10%
Horas proporcionais	288	360	72
Alíquota	1%	1%	1%
Cenário atual: Tributação com base no local da pessoa jurídica			
Tributo a pagar para X	R\$ 1,00		
Tributo a pagar para Y	R\$ 1,00		
Tributo a pagar para Z	R\$ 1,00		
Cenário do caso de estudo: Tributação com base no local do usuário			
	X	Y	Z
Tributos a pagar proporcional	R\$ 0,40	R\$ 0,50	R\$ 0,10

Figura 13: Ilustração do estudo de caso, comparado com o cenário atual de tributação.

Nosso *design process* segue o modelo DSRM (*Design Science Research Model*) introduzido por Peffers, Tuunanen, Rothenberger e Chatterjee (2007).

No presente caso, o problema central identificado foi: num cenário de tributação da prestação de serviços digitais, com base no local do usuário, não há um sistema único que integre as empresas prestadoras de serviços digitais, com a localização do usuário e o ente tributante. A solução proposta foi a criação de um sistema em blockchain e smart contracts, que integre as prestadoras de serviços digitais, seus usuários e os entes tributantes, contribuindo para a tributação correta e tempestiva ao ente tributante de direito.

A partir do problema, desenhamos a arquitetura o Sistema Unificado de Tributação Automática (SUTRA) descrito na seção 4.5. A arquitetura do sistema foi avaliada utilizando o FEDS (*Framework for Evaluation in Design Science*), com a contribuição de experts nas áreas de tributação (na perspectiva das prestadoras de serviço), tecnologia e tributação (na perspectiva do ente tributante).

4.3 Decisões do Design

O primeiro passo em nosso *design process* foi estabelecer as premissas para a construção do sistema, quais sejam:

- O preço pago pelo usuário à empresa prestadora de serviço deve constar no fluxo de informações;
- A localização do usuário, no decorrer da utilização dos serviços, deve ser informada a empresa prestadora de serviço e registrada na *blockchain*;
- Os municípios devem informar, por meio da *blockchain*, o percentual as alíquotas dos tributos devidos na prestação do serviço, assim como códigos de declaração do pagamento do tributo; e
- O pagamento que usuário efetuar a empresa prestadora de serviço, pelo serviço prestado, bem como o pagamento dos tributos devidos aos entes tributantes, deverão ser automatizados por meio de protocolos *smart contracts*.

O *blockchain* foi escolhido em razão desta tecnologia suportar o recebimento de informações de diversos atores, garantindo a imutabilidade dos dados e prevenindo fraudes decorrentes de entradas duplas (a saída de um mesmo pagamento, ao mesmo tempo, para dois destinatários distintos). Com relação ao *smart contracts*, esta tecnologia permitiu automatizar o fluxo de informações e pagamentos

que ocorrerem dentro da rede. Desse modo, o sistema facilita o fluxo de informações e pagamentos, entre usuário, empresa prestadora de serviços digitais e entes tributantes, assegurando a tributação correta a quem seja titular de direito, garantindo o sigilo dos dados e a segurança jurídica-contábil.

4.4 Grupos de usuários do sistema

Os usuários deste sistema são: cliente C; empresa prestadora de serviços digitais E; e entes tributantes (municípios X, Y e Z ou M-XYZ). O cliente C contrata o serviço com a empresa E, pagando por este serviço R\$ 100,00 e disponibilizando sua localização, quando utilizar o serviço. A empresa E, disponibiliza, ao cliente C, acesso aos seus serviços digitais, recebe R\$ 100,00 como forma de remuneração e paga os tributos devidos aos municípios X, Y e Z, com base no uso e localização do cliente C. Os entes tributantes – municípios X, Y e Z – informam à empresa E, por meio da blockchain, o percentual de alíquota do tributo devido sobre a prestação de serviço, assim como código necessário para declaração do tributo. O cliente C e os municípios X, Y e Z, assim como a empresa prestadora de serviço E, devem ter um usuário e conta, que possam acessar e administrar pessoalmente. As informações pessoais do cliente C são confidenciais e não devem ser fornecidas aos demais usuários do sistema sem sua prévia permissão. Os valores dos tributos devidos devem ser calculados automaticamente.

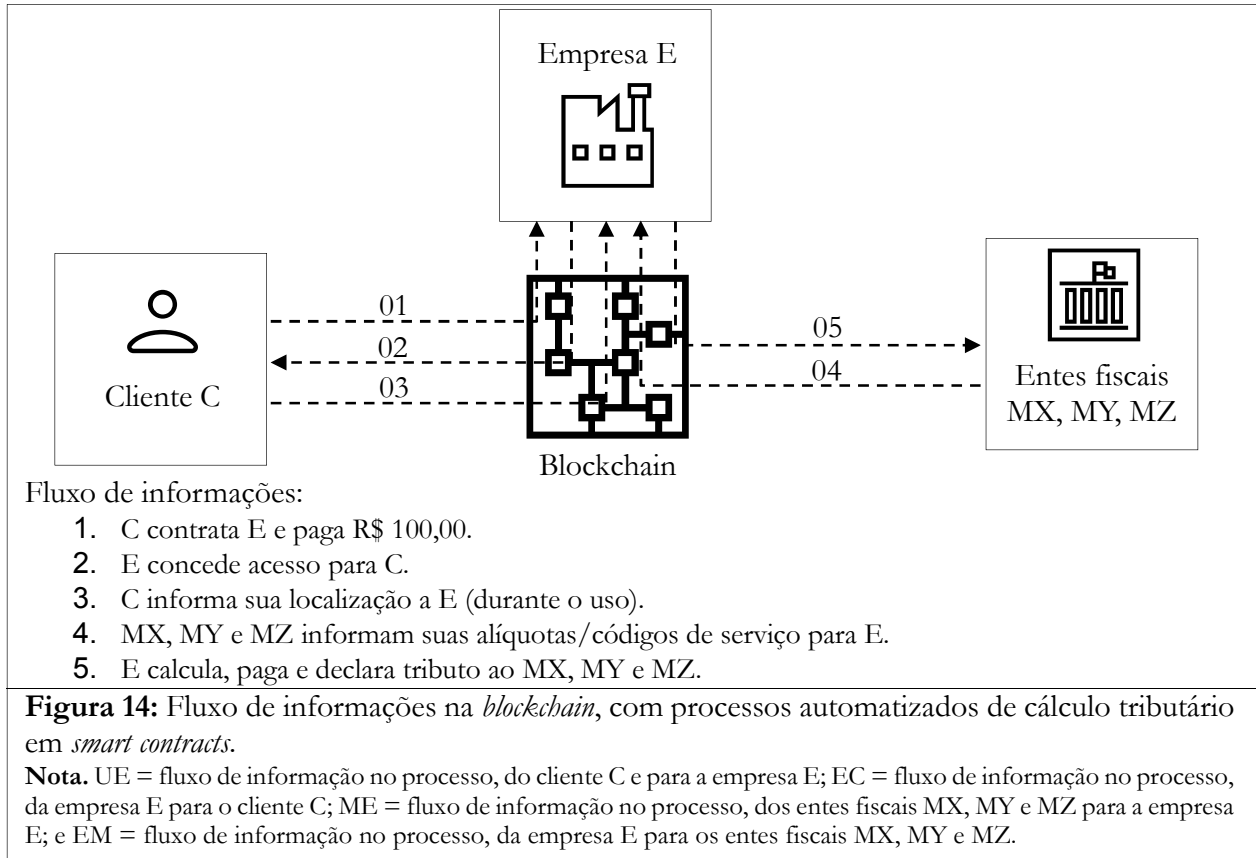
4.5 O artefato

O artefato deste trabalho é um Sistema Unificado de Tributação Automática (SUTRA), que corresponde a categoria de *system design* na taxonomia de artefatos propostas por Offermann, Blom, Schönherr e Bub (2010), segundo os quais se propõe a descrever um sistema utilizado em tecnologia da informação, podendo ser em qualquer nível de granularidade e podendo focar em qualquer aspecto, tais como estrutura, processos e interações. Como exemplo de *system design* temos arquitetura de software, arquitetura de empresas, esquema de bancos de dados e diagrama de processos de negócios.

A avaliação do artefato seguiu os procedimentos recomendados pelo *FEDS – Framework for Evaluation in Design Science Research*, proposto por Venable, Pries-Heje e Baskerville (2016), mediante entrevistas de experts nas áreas de tributação (na perspectiva das prestadoras de serviço), tecnologia e tributação (na perspectiva do ente tributante).

A arquitetura do SUTRA considera que as informações são armazenadas em uma *permissioned blockchain*, que se trata de uma estrutura intermediária entre blockchain privada e blockchain pública. Nesta estrutura, apenas alguns participantes têm acesso as informações disponíveis em função da

necessidade de cada um (Kewell, Adams & Parry, 2017). Dessa forma, tanto a empresa prestadora de serviço E, quanto os entes tributantes MX, MY e MZ (ou M-XYZ), podem ter acesso a localização do cliente C, porém com restrições à sua identidade. Além disso, o cliente C pode disponibilizar seus dados, sem que outros clientes tenham acesso a suas informações. A interação entre cada usuário do grupo está descrita na figura 14.



O sistema utiliza tokens, com geração automatizada por *smart contracts*, para representar as informações que percorrem a rede, inclusive as relativas aos pagamentos do cliente C à empresa E e da empresa E aos entes tributantes MX, MY e MZ. A função do token é assegurar as partidas dobradas, de modo que, por exemplo, a saída de recursos da empresa E, para pagamento de tributo ao município MX, ocorra apenas de E para MX, e não de E para MX e, ao mesmo tempo, MY ou MZ. Trata-se de um sistema interno de contabilização dos pagamentos. O sistema de tokens deste trabalho foi inspirado no sistema de Hyvärinen, Risius e Friis (2017), que propuseram a utilização de blockchain para controle e tributação de pagamentos de dividendos, de modo que a figura 15 ilustra o processo de pagamento e fluxo de informações no caso de estudo e no sistema.

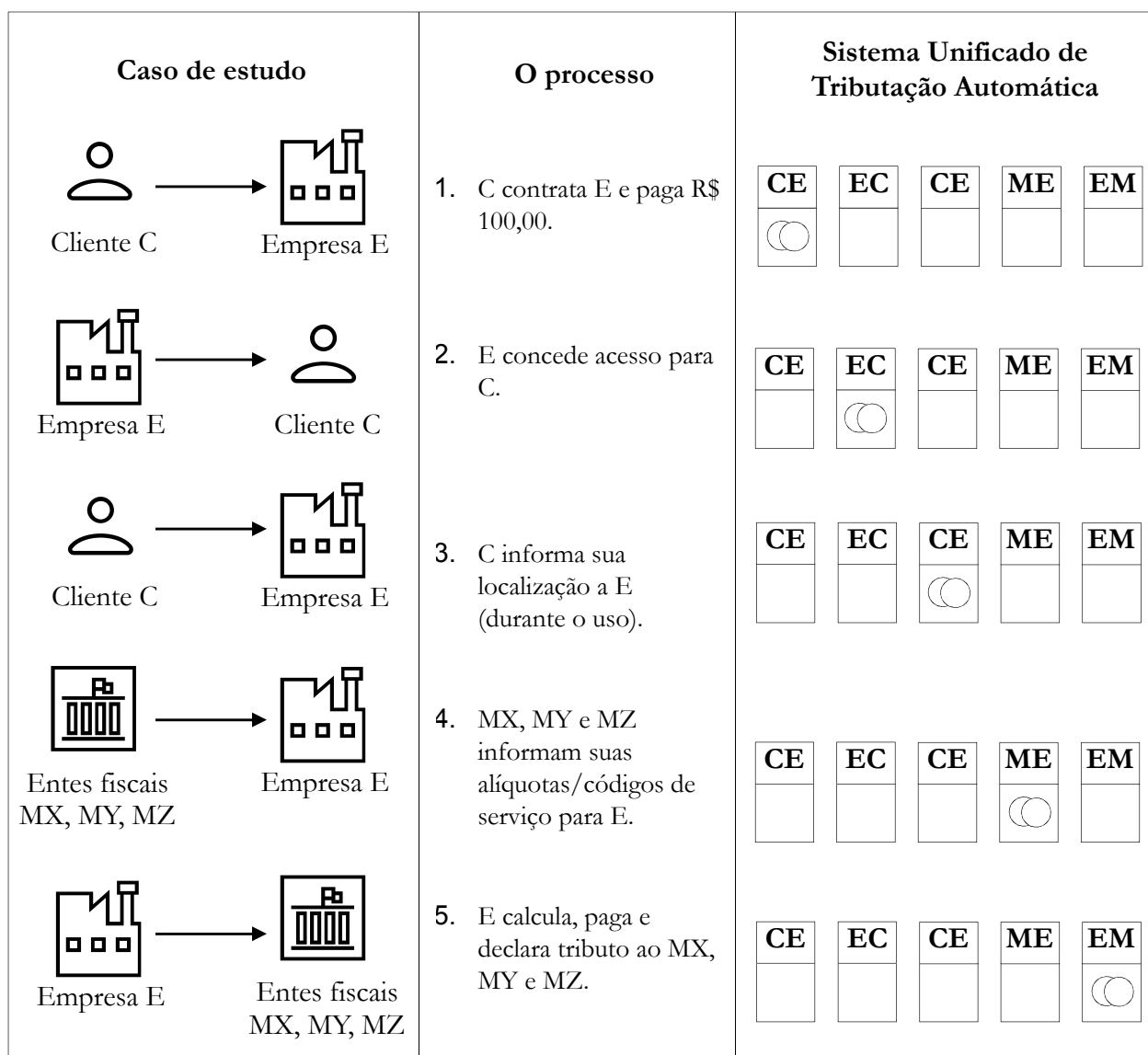


Figura 15: Processo de pagamento e fluxo de informações no estudo de caso e no sistema.

Nota. UE = fluxo de informação no processo, do cliente C e para a empresa E; EC = fluxo de informação no processo, da empresa E para o cliente C; ME = fluxo de informação no processo, dos entes fiscais MX, MY e MZ para a empresa E; e EM = fluxo de informação no processo, da empresa E para os entes fiscais MX, MY e MZ.

Cada usuário do grupo (cliente C; empresa prestadora de serviço E; e entes tributantes – municípios MX, MY e MZ) têm diferentes acessos, identificadores (ID) e contas individualizados. A empresa E é a única que tem acesso completo a todas as informações oriundas de seus clientes e dos entes tributantes. Os demais possuem acessos específicos: o cliente C possui acesso ao serviço disponibilizado pela empresa E; os entes tributantes possuem acesso a localização dos clientes C, sem identificação pessoal de cada um, em função dos pagamentos que efetuaram pela prestação do serviço.

No processo 01, quando o cliente C contrata a empresa E, e efetua o pagamento de R\$ 100,00 pela prestação de serviço, é gerado um token na posição CE (cliente-empresa). A cada transação, o

token é movido em direção ao último processo, pagamento do tributo da empresa aos entes tributantes (EM), que receberão os tributos que lhes forem devidos à medida em que o cliente C utilize o serviço prestado por E em suas respectivas jurisdições.

Mediante o recebimento do pagamento, no processo 02 a empresa E concede, ao cliente C, acesso ao serviço digital, e o token é movido da posição CE (cliente-empresa) para a posição EC (empresa-cliente).

A medida em que o cliente C utiliza o serviço prestado por E, a empresa E vai sendo informada da localização do cliente C. A informação da localização do cliente C, move o token da posição EC (empresa-cliente) para a posição CE (cliente-empresa), no processo 03.

Os entes tributantes – municípios X, Y e Z ou MX, MY e MZ – no processo 04 informam à empresa E, qual a alíquota aplicável à prestação de serviço digital em sua jurisdição, bem como o código do serviço necessário para declaração do pagamento, movendo o token, respectivamente, para a posição ME (MX-E, MY-E e MZ-E, considerando que há geração de token específico na relação da empresa E com cada um dos municípios. Para fins de simplificação do modelo, neste trabalho, os tokens MX-E, MY-E e MZ-E foram sintetizados no token ME).

Mediante a informação do preço pago pelo serviço à empresa E, do tempo e localização da utilização do serviço pelo cliente C, assim como das alíquotas aplicáveis à prestação do serviço nas jurisdições dos municípios X, Y e Z, no processo 05 é calculado e pago o tributo devido aos entes tributantes X, Y e Z, momento no qual o token é movido, respectivamente, para a posição EM (E-MX, E-MY e E-MZ) e, em ato contínuo, removido de circulação, apesar de permanecer na cadeia (*chain*).

Ao final de cada ciclo de operações, desde a contratação do serviço até o pagamento e declaração do tributo incidente sobre a prestação do serviço, a codificação do token podem ser individualizadas pelos códigos de cada participante, pela hora-minuto-segundo de cada operação, localização geográfica com base no sistema de posicionamento global (GPS). Desse modo, a título exemplificativo, os tokens poderão ter as seguintes estruturas básicas:

- Pagamento do tributo ao ente tributante X: UE-EU-UE-MXE-EMX;
- Pagamento do tributo ao ente tributante Y: UE-EU-UE-MYE-EMY;
- Pagamento do tributo ao ente tributante Z: UE-EU-UE-MZE-EMZ.

O problema prático observável no caso de estudo apresentado neste trabalho pode ser sintetizado da seguinte forma: num cenário de tributação da prestação de serviços digitais, com base no local do usuário, não há um sistema único que integre as empresas prestadoras de serviços digitais,

com a localização do usuário e o ente tributante. Este ambiente se traduz numa assimetria informacional entre contribuinte, usuário do serviço prestado e entidades tributantes, os quais, conectados num relacionamento de agência, estando sujeitos a comportamentos oportunistas (Martinez, 1998), objeto de estudo da teoria da agência (Jensen & Meckling, 1976).

Das relações dos atores em estudo neste trabalho, o comportamento oportunístico dos agentes em relação ao seu respectivo principal, tem as seguintes consequências observáveis:

- **Entes tributantes (principal) x contribuintes (agentes):** os entes tributantes não possuem um sistema integrado por meio do qual possam se certificar se estão arrecadando os tributos nos valores corretos e na jurisdição adequada, podendo implicar em fraudes tributárias, insegurança jurídica, pedidos de repetição de indébito e pagamentos indevidos;
- **Contribuintes (principal) x entes tributantes (agentes):** os entes tributantes podem alterar as regras de tributação, tais como alíquota, códigos de serviços ou obrigações acessórias, a qualquer momento, sem que esta informação chegue tempestivamente ao contribuinte. Neste cenário, podemos verificar a (i) insegurança jurídica sobre o valor do tributo a ser pago; (ii) a insegurança contábil sobre os valores a serem contabilizados e divulgados, visto que a apuração pode ter sido incorreta a qualquer momento, em razão de mudanças na base tributária, por aumento ou redução de alíquota, sem que o contribuinte tenha ciência; (iii) as dificuldades para calcular, pagar, controlar e declarar os tributos aos diversos entes tributantes que requeiram a tributação, com sistemas, formulários e prazos diferentes.
- **Usuário (principal) x contribuintes e entes tributantes (agentes):** na perspectiva do usuário do serviço prestado, este possui diversas informações pessoais, tais como momento exato e localização de utilização do serviço, que podem colocá-lo em situação de exposição cibernética, caso seus dados sejam indevidamente divulgados seja pelo prestador de serviço ou pelo ente tributante, que de alguma forma venha a ter acesso à estas informações.

O artefato deste trabalho é um Sistema Unificado de Tributação Automática (SUTRA), que corresponde a categoria de *system design* na taxonomia de artefatos propostas por Offermann, Blom, Schönherr e Bub (2010), segundo os quais se propõe a descrever um sistema utilizado em tecnologia da informação, podendo ser em qualquer nível de granularidade e podendo focar em qualquer aspecto, tais como estrutura, processos e interações. A proposta de sua criação se dá por meio de um sistema em blockchain e *smart contracts*, que integre as empresas prestadoras de serviços digitais, seus usuários e os entes tributantes.

A criação do SUTRA soluciona a ausência de um sistema que integre os atores descritos no caso de estudo, mitigando a assimetria informacional, visto que todos passam a ter acesso às informações e proteção de dados que necessitam. Assim, nos relacionamentos de agência identificados, passa a ser possível observar o seguinte:

- **Entes tributantes (principal) x contribuintes (agentes):** os entes tributantes possuem um sistema integrado por meio do qual se certificam que estão arrecadando os tributos nos valores corretos e na jurisdição adequada, visto que têm acesso ao fluxo de pagamentos e localização dos usuários aos contribuintes. Desse modo, a transparência decorrente da blockchain resulta na redução de fraudes tributárias como propõe Wijaya, Liu, Suwarsono e Zhang (2017), otimiza a arrecadação pública como conclui Pokrovskaja (2017) e reduz os pedidos de repetição de indébito e pagamentos indevidos efetuados pelos contribuintes;
- **Contribuintes (principal) x entes tributantes (agentes):** os entes tributantes ainda alteram as regras de tributação, tais como alíquota, códigos de serviços ou obrigações acessórias, a qualquer momento, mas estas informações chegam tempestivamente ao contribuinte. Desse modo, deixamos de verificar:
 - A insegurança jurídica sobre o valor do tributo a ser pago, visto que as informações necessárias para seu cálculo estão atualizadas na rede;
 - A insegurança contábil sobre os valores a serem contabilizados e divulgados, visto que a apuração tributária ocorre automaticamente por meio de *smart contracts*, seguindo regras públicas na blockchain, sem o risco de incorreções por aumento ou redução de alíquota que o contribuinte desconheça;
 - As dificuldades para calcular, pagar, controlar e declarar os tributos aos diversos entes tributantes que requeiram a tributação, com sistemas, formulários e prazos diferentes, visto que com todos integrados num mesmo ambiente, os formulários de declaração tributária podem ser preenchidos automaticamente por meio de *smart contracts*, seguindo informações, tais como alíquotas e códigos de prestação de serviço, atualizadas e disponíveis na rede.
- **Usuário (principal) x contribuintes e entes tributantes (agentes):** na perspectiva do usuário do serviço prestado, este possui diversas informações pessoais, tais como momento exato e localização de utilização do serviço, que estão protegidas sob a criptografia das chaves da blockchain, de modo que seus dados não possam ser indevidamente divulgados por qualquer outro usuário que integre a rede.

4.6 Avaliação

Para avaliação do artefato foi utilizado o FEDS (*Framework for Evaluation in Design Science Research*) proposto por Venable, Pries-Heje e Baskerville (2016). Tendo em vista não ser possível a avaliação com usuários reais, foi decidido que seria uma avaliação formativa (da construção do modelo) e artificial (por meio do caso de estudo), conforme o método de avaliação do FEDS (Venable, Pries-Heje & Baskerville, 2016).

No processo de avaliação, foram entrevistados 03 (três) experts, sendo o Expert-A administrador e contabilista, responsável pela unidade de Tecnologia Tributária, com mais 17 anos de experiência em reestruturações societárias e fiscais envolvendo estruturas no Brasil e no Exterior; o Expert-B advogado e contador, Mestre em Direito Corporativo e Doutorando em Economia, Finanças e Direito Tributário, pela Universidade de São Paulo. Atua como docente em instituições de ensino superior e é Conselheiro Julgador Conselho Administrativo de Recursos Fiscais (CARF), do Conselho Municipal de Tributos de São Paulo (CMT-SP) e do Tribunal de Impostos e Taxas de São Paulo (TIT - SP); e a Expert-C é programadora, formada em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - IFSP, com experiência em inovação tecnológica, e participou de projetos envolvendo a implementação de redes blockchain com ênfase especial na experiência do usuário (*user experience*).

As entrevistas foram semiestruturadas, conduzidas em português, gravadas, com duração média de trinta minutos, nas quais foram apresentadas as figuras 14 e 15 deste trabalho, seguidas de uma breve contextualização do problema, por meio do caso de estudo, e da solução proposta. As questões eram abertas e focadas na: (i) resolução do problema, (ii) usabilidade e utilidade do sistema e (iii) nas sugestões de melhorias.

Quando perguntados se a solução por meio do artefato atende ao problema proposto, integrando os atores envolvidos, os experts concordam dizendo que o artefato atende a necessidade de integração e auxilia o contribuinte no processo de controles e pagamentos, assim como os entes tributantes na rastreabilidade e auditoria das informações.

“Eu acho que faz [sentido] a partir do momento em que todo mundo trabalha com a mesma premissa, o que é o mundo perfeito. ... não tem como dar errado. ... quando o mundo perfeito estiver conectado.” Expert-A

“Eu acho que precisa exatamente desse avanço tecnológico. Como determinar onde está sendo feita aquela conexão para mensurar o quanto tempo foi gasto assistindo o filme, ali, em São

Paulo, quanto tempo foi gasto em Barueri, o quanto tempo foi gasto em Sorocaba etc. e tal. E aí eu acho que de fato somente com uso dessas novas tecnologias é que a gente vai conseguir ter tanto essa mensuração, quanto validação, o que vai ser difícil, para que nenhum município se sinta prejudicado nessa relação, que tem um consumo intermunicipal de um serviço. ”

Expert-B

“Eu acho que funciona. Acho que a experiência do usuário, considerando empresa e Município, vai ser mais fácil, porque é um trabalho que eles acabam tendo, ainda mais a empresa para saber onde teve alteração de taxa [alíquota] em determinado município. Então, funciona muito bem.

” Expert-C

Por sua vez, no que tange as barreiras existentes para implementação deste sistema, em virtude de cada expert ser de uma área diferente de atuação, suas visões são distintas, porém relacionadas entre si. Para o Expert-A a dificuldade seria relativa a realização do *cross-check* das informações, garantindo que os *inputs* dos dados no sistema foram realizados de forma correta, o que pode ser ajustado por meio dos *smart contracts*. Já para o Expert-B, para o envolvimento dos entes tributantes, seria necessário que houvessem mudanças legislativa, por meio de Lei Complementar, criando um ecossistema digital de tributação e alterando o fato gerador da tributação do Município de origem para o Município de destino do serviço, no caso a localização onde está o usuário. Na perspectiva da Expert-C, a dificuldade na implementação deste tipo de artefato está no *back-end* e na configuração do servidor, especificamente no processo de programação das especificações técnicas da blockchain.

“Pegar a informação que o usuário fornece e replicar ela em vários lugares e multivalidar. Se o fisco tem um dado, o pagador tem outro dado e eu informo a minha verdade, onde é que o blockchain pode somar nesta cadeia para fazer a multivalidação? ” Expert-A [Entrevistador “Então, o blockchain falharia no processo de cross-check dentro do próprio sistema, de confirmação de que as informações declaradas estão corretas? ”] Isso, porque ele vai cruzar os dados de A, backupado em B. Expert-A

“Restrição jurídica. Eu acho que o grande ponto é que nossa legislação ainda é arcaica. Como ela ainda está trabalhando com o conceito de estabelecimento prestador, na prática acaba ficando só com o município. Então não acaba pensando naquele município onde o vídeo está sendo visto pelo usuário de streaming, ele está pensando no lugar onde está a plataforma daquela empresa. A gente precisa de uma evolução, no caso da nossa legislação de ISS, da Lei Complementar nº 116, para que o lugar da prestação de serviço seja transferido para o local de consumo. ” Expert-B

“O blockchain é um sistema só, mas para fazer a implementação dele tem modelos específicos. ... para fazer a interface é normal, mas para fazer a parte de back-end, eu sei que é um pouquinho mais trabalhosa. ... Back-end é o maior problema, eu acho, e o servidor também.”.

Expert-C

No que tange a proposição do artefato, o Expert-A acredita que pode ser proposto por terceiros independentes; já o Expert-B entende que o sistema tributário brasileiro é fechado a iniciativa privada, de modo que a proposição do artefato seria por meio do Legislativo, no máximo, com participação de entidades organizadas da sociedade civil; a Expert-C, por não ter conhecimentos de tributação, não teve condições de opinar sobre a proposição do artefato.

[Entrevistador: “Quem poderia propor este sistema?”] “Um terceiro independente.”. Expert-A

“Como nosso sistema é bem fundado em lei, o sistema tributário é positivo, eu acho que, no final das contas, ainda que possa haver uma associação, uma organização não governamental, sempre vai ter que passar pela seara política, via legislativo ou via presidente da República, com projeto de lei do presidente da República, mas tem que passar pelo legislativo. Eu acho que no nosso sistema que é bem rígido, necessariamente teria que passar pelo legislativo.”. Expert-B

Com relação a utilidade do sistema, todos os entrevistados concordam que irá contribuir para o auxílio do pagamento dos tributos, assim como à redução de fraudes fiscais e melhor distribuição da arrecadação. Para o Expert-A, o sistema seria funcionaria como uma plataforma digital e poderia, ainda, ser utilizado para emissão de *invoice* [notas fiscais], de modo que qualquer inconsistência no processo de emissão seria automaticamente alertada e ajustada por meio dos *smart contracts*. Além disso, o artefato seria um ecossistema contributivo, no qual todos os atores trocariam informações anonimamente entre si. Neste sentido, o Expert-B concorda que o artefato seria um ambiente contributivo, acreditando que o processo de fiscalização dos entes tributantes poderia ser modificado: todos os atores desta organização descentralizada poderiam participar dos procedimentos de fiscalização de cálculo, pagamento e recolhimento dos tributos, de modo que seriam, de alguma forma, remunerados com parcela dos tributos e estimulados a cooperarem com a comunidade. Novamente neste ponto, a Expert-C, por não ter conhecimentos de tributação, não teve condições de opinar sobre a proposição do artefato.

“Um componente interessante para o teu projeto é o seguinte: na hora em que a empresa vai emitir a *invoice*, com os dados parametrizados, o blockchain entra e faz as validações. Se tiver alguma perna errada, ele bloqueia a emissão da sua nota.”. Expert-A

“O Estado para atrair o difuso deveria pensar numa forma de remuneração. Porque é como se você não necessitasse de um corpo administrativo de fiscais e passasse a contar com o mercado difuso como um todo, os mineradores. ... criar um mecanismo que tudo mundo fiscaliza todo mundo. Se você conseguir esse trabalho de determinação do local do serviço, ou do montante de cada Município, ou de que aquela transação está sendo tributada, você conseguir remunerar aquele privado com uma comissãozinha.” Expert-B

Importante destacar alguns comentários do Expert-B, com relação ao ambiente tributário e a necessidade do artefato proposto, os quais estão alinhados com o discorrido no ponto 2.3 do referencial teórico sobre os desafios da tributação de empresas na economia digital.

“De fato aqui no Brasil a gente tem um problema na tributação como um todo, tanto sobre produtos, quanto sobre serviços. Porque, de fato, como regra geral, o Estado arrecadador é o Estado de Origem. E isso acaba não sendo diferente para o serviço, que a gente trabalha com o conceito de estabelecimento prestador que, na maior parte das vezes, acaba coincidindo com o Estado de origem, com o Município de Origem, neste caso. Então, o primeiro ponto é quebrar esse paradigma e ir para o paradigma do destino, que eu acho que é mais coerente, tanto pelo fato de que é mais adotado por outros países, vide união europeia, quanto do lado da tributação sobre o consumo, você está recolhendo o tributo aonde de fato aquele produto está sendo consumido e não onde aquele produto está sendo consumido.” Expert-B

Finalmente, com relação às sugestões de melhorias no fluxo das informações propostas nas figuras 13 e 14, os experts entrevistados elogiaram a proposta e não sugeriram alterações. Dessa forma, o artefato proposto foi validado pelos experts.

4.7 Discussão

Este trabalho, a partir de um caso de estudo, cria um modelo de sistema baseado em blockchain e *smart contracts* para gestão da tributação da prestação de serviços digitais com base na localização do usuário. Desse modo, se pretendeu contribuir tanto aos contribuintes, quanto aos entes tributantes, uma vez que o modelo proposto auxiliará aos contribuintes nos procedimentos de cálculo pagamento, controle, declaração e contabilização dos tributos; e auxiliará aos entes tributantes no acompanhamento das informações dos contribuintes, no que tange ao cálculo, pagamento e controle dos tributos.

A arquitetura do Sistema Unificado de Tributação Automática (SUTRA) correspondeu a categoria de *system design* na taxonomia de artefatos de tecnologia proposta por Offermann, Blom,

Schönherr e Bub (2010). Este artefato foi aplicado ao caso de estudo e submetido a avaliação de especialistas em tributação de empresas e tecnologia tributária; tributação na perspectiva do fisco municipal; e em tecnologia da informação, com experiência em projetos de blockchain e experiência do usuário, os quais contribuíram positivamente com seus comentários sobre o sistema e suas implicações, e não sugeriram alterações, de modo que o artefato foi validado pelos experts.

A integração de empresas prestadoras de serviços digitais, seus usuários e entes tributantes contribui para a redução do comportamento oportunístico, previsto na teoria da agência, nas seguintes relações:

- **Entes tributantes (principal) x contribuintes (agentes):** os entes tributantes passam a possuir um sistema integrado por meio do qual possam se certificar que estão arrecadando os tributos nos valores corretos e na jurisdição adequada, mitigando o risco de fraudes tributárias, insegurança jurídica, pedidos de repetição de indébitos e pagamentos indevidos, conforme apontado em trabalhos semelhantes (Hyvärinen, Risius & Friis, 2017; Wijaya, Liu, Suwarsono e Zhang, 2017; e Ainsworth e Alwohaibi, 2017);
- **Contribuintes (principal) x entes tributantes (agente):** os entes tributantes passam a poder alterar as regras de tributação, a qualquer momento, visto que esta informação chega ao contribuinte que dela necessita. Como consequência, verificamos: (i) redução da insegurança jurídica sobre o valor do tributo a ser pago; (ii) redução da insegurança contábil sobre os valores a serem contabilizados e divulgados, visto que a apuração do tributo tende a estar correta, ainda que tenha ocorrido aumento ou redução da alíquota incidente; (iii) mitigação das dificuldades para calcular, pagar, controlar e declarar os tributos aos diversos entes tributantes que requeiram a tributação, ainda que tenham sistemas, formulários e prazos diferentes, visto que a informação está centralizada em um único ambiente.
- **Usuário (principal) x contribuinte e entes tributantes (agentes):** para o cliente da empresa prestadora de serviço digital, na condição de usuário, o ambiente blockchain contribui à proteção das informações de sua localização e momento de utilização do serviço prestado, de modo que não sejam indevidamente divulgadas tanto pelo prestador de serviço, quanto pelos entes tributantes.

Em síntese, a arquitetura do SUTRA se apresenta como uma solução viável à ausência de um sistema que integre os atores descritos no caso de estudo, mitigando a assimetria informacional, visto que todos passam a ter acesso às informações e proteção de dados que necessitam.

Por ser baseado em blockchain, o sistema conta com os benefícios inerentes à esta tecnologia, tais como descentralização, transparência e imutabilidade, além de automação, mediante aplicação de *smart contracts*. Entretanto, para sua criação e implementação, ainda que seja por meio de um terceiro independente, como propôs o Expert-A, é necessária alteração legislativa no sistema tributário vigente, por meio de Lei Complementar, como ressaltou o Expert-B.

Adicionalmente, o sistema abre a possibilidade de outras práticas dentro de si, como comentou o Expert-A, tais como a emissão automática de notas fiscais ou, ainda, o desenvolvimento de um novo sistema tributário, moderno e potencializado com as tecnologias emergentes do momento, como destacou o Expert-B. Neste sistema tributário, por meio de cooperação, os atores que auxiliarem os entes tributantes nos processos de fiscalização do pagamento dos tributos, poderiam ser remunerados por suas contribuições; ou ainda, no que tange a créditos tributários e restituição de pagamentos indevidos, considerando que todos os atores estão no mesmo ecossistema, passa a ser possível que, por meio dos *smart contracts*, o próprio ambiente verifique tais necessidades e proceda os pagamentos automaticamente: uma forma de tokenização de ativos tributários, como sugerem Wijaya, Liu, Suwarsono e Zhang (2017). Porém, do ponto de vista operacional, como destacou a Expert-C, é importante observar dificuldades relativas a *back-end* e ao servidor necessário para sua implementação. Mais do que isso, é possível destacar limitações práticas gerais relativas a implementação de sistemas baseados em blockchain, tais como escalabilidade, privacidade, custo e eficiência, como destaca Hyvärinen, Risius e Friis (2017). Assim, apesar do presente trabalho não ter por foco o estudo da eliminação de tais problemas de ordem prática relativos a sistemas baseados em blockchain, abre-se a possibilidade de pesquisas futuras que objetivem a resolução destes problemas.

Outro aspecto interessante é que a arquitetura do sistema proposto é passível de auditoria, característica intrínseca de ambientes em blockchain, visto que todas as informações necessárias estão dentro do sistema. Possibilita-se a criação de um mecanismo onde todo mundo fiscaliza todo mundo, como sugere o Expert-B. Neste sentido, Ainsworth e Shact (2016) argumentam que toda administração tributária tem recursos limitados para fiscalização de seus contribuintes, necessitando que seus fiscais façam visitas presenciais ou passem horas analisando diversas documentações não estruturadas. A partir da arquitetura do artefato proposto, os dados para fiscalização estarão disponíveis na rede e acessíveis para análise; um ponto positivo para jurisdições que possuem bases de dados fracas.

5 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi, a partir de um caso de estudo, criar um modelo de sistema em blockchain e *smart contracts*, para gestão da tributação da prestação de serviços digitais com base no local do usuário à luz da Teoria da Agência. Além disso, seu objetivo específico foi contribuir para o debate do papel de tecnologias emergentes, discorrendo sobre o uso de blockchain e *smart contracts* nos controles gerenciais de tributação (*smart tax procedures*).

Ocorre que as instituições são baseadas em relações contratuais, formais e informais, que estão sujeitas a comportamentos oportunistas, quando uma parte desta relação (o agente) age em nome de outra (denominada principal), porém maximizando seus interesses próprios, sem pensar no principal. Apesar de haver estudos sobre a aplicação desta teoria em diversos campos do conhecimento, inclusive no âmbito tributário, não foram encontrados estudos de sua aplicação à tributação de empresas da economia digital.

Atualmente, a OCDE, a Comissão de Tributação da União Europeia e o Brasil têm repensado suas formas de tributar empresas da economia digital, de modo que há propostas da prestação de serviços digitais com base no local do usuário. Entretanto, esta proposta enfrenta diversos desafios, dentre os quais a ausência de um sistema que integre as informações das empresas prestadoras de serviços digitais, seus usuários e os entes tributantes, implicando em um ambiente saudável para comportamentos oportunistas, decorrentes da assimetria informacional entre as partes, e podendo resultar em, por exemplo, fraudes tributárias, pagamentos indevidos e pedidos de restituição de indébito.

A arquitetura do artefato desenhada neste trabalho, um Sistema Unificado de Tributação Automática (SUTRA), atendeu ao objetivo proposto, mediante aplicação ao caso de estudo, integrando a empresa prestadora de serviço, ao seu usuário (cliente) e aos entes tributantes, reduzindo a assimetria informacional e mitigando comportamentos oportunistas destes atores.

Além disso, seguindo as diretrizes do método *Design Science Research* (DSR), o artefato foi submetido a avaliação de experts em tributação de empresas e tecnologia tributária, tributação do ponto de vista municipal, e tecnologia da informação, com prática em blockchain e experiência do usuário, os quais contribuíram positivamente com seus comentários, elogiaram a proposta e não sugeriram alterações, como verificado mediante a análise de expressão, inspirada em Bardin (1977).

A criação de um sistema em blockchain, que permita que procedimentos administrativos tributários ocorram dentro de si, abre novas possibilidades. Da mesma forma que Vasarhely e Rozairo

(2018) propuseram a utilização de blockchain e *data analytics* como um procedimento inteligente de auditoria (*smart audit procedures*), um sistema tributário baseado em blockchain tem o mesmo potencial de promover procedimentos inteligentes de tributação (*smart tax procedures*), revolucionando a forma como tributamos e fiscalizamos nossos tributos. Considerando que todas as informações necessárias para fiscalização estão disponíveis dentro do sistema, predicado inerente de sistemas em blockchain, a autoridade tributária só necessita analisar os dados, ao invés de fazer visitas presenciais e passar horas debruçadas sobre documentações físicas. Tão somente isto, o contribuinte passa a ter a segurança de que está em *compliance* e de que todas as suas informações estão seguras e tempestivamente entregues ao Fisco, diminuindo suas inseguranças jurídicas e contábeis nas atividades de cálculo, contabilização, pagamento e declaração de tributos.

A blockchain tem sido estudada em diversas áreas e há poucos estudos sobre sua aplicação aos tributos, quando comparada com outras áreas como engenharia, logística e finanças. Apesar disso, no que tange a fraudes tributárias, os estudos publicados são uníssonos no sentido de que um sistema tributário ambientado em blockchain tende a contribuir para a redução de fraudes, especialmente pelo fato do fisco possuir acesso às informações dos fatos geradores dos tributos. Desse modo, sugere-se que sejam efetuadas mais pesquisas relativas a blockchain e tributação, em especial sobre o potencial custo existente na criação de um sistema que integre contribuintes e entes tributantes em uma mesma plataforma, analisando a viabilidade financeira de seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- ACCA. (2019). Comments on the OECD's Public Consultation Addressing the Tax Challenges of the Digitalisation of the Economy. Disponível em: https://www.dropbox.com/s/hou6dvuckmahoft/OECD-Comments-Received-DigitalMarch-019.zip?dl=0&file_subpath=%2FACCA.pdf
Acesso em: 17/06/2019.
- Ainsworth, R. T., & Shact, A. (2016). Blockchain (Distributed Ledger Technology) Solves VAT Fraud. Boston University School of Law: Law & Economics Working Paper No. 16-41.
- Ainsworth, R. T., & Alwohaibi, M. (2017). The First Real-Time Blockchain VAT - GCC Solves MTIC Fraud. Boston University School of Law Law & Economics Paper No. 17-23.
- Ainsworth, R., Cheetham, M., & Tirand, C. (2017). A vatcoin solution to mtic fraud: Past efforts, present technology, and the eu's 2017 proposal. Boston University School of Law & Economics Series Paper No. 18-08, Ainsworth,(18).
- Aste, T., Tasca, P., & Di Matteo, T. (2017). Blockchain technologies: The foreseeable impact on society and industry. *Computer*, 50(9), 18-28.
- Atila, M., & Santana, C. De. (2018). Registro Eletrônico de Ponto Seguro baseado em Blockchain. TCC: Ciências Da Computação - INE - UFSC.
- Baiman, S. (1990). Agency research in managerial accounting: a second look. *Accounting Organization and Society*, 15(4), 341-371.
- Banerjee, A., & Besley, T. (1990). Moral hazard, limited liability and taxation: a principal-agent model. *Oxford Economic Papers*, 42(1), 46-60.
- BARDIN, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: edições, 70, 225.
- Barros, M. (2018). Tributação da economia digital e os conflitos de competência entre ICMS e ISS. In: Faria, Renato Vilela; Silveira, Ricardo Maitto da; Monteiro, Alexandre Luiz M. R. *Tributação da Economia Digital: desafios no Brasil, experiências e novas perspectivas*. São Paulo: Saraiva, 2018, pp. 358-375.
- Bocek, T., Rodrigues, B. B., Strasser, T., & Stiller, B. (2017). Blockchains everywhere - A use-case of blockchains in the pharma supply-chain. In *Proceedings of the IM 2017 - 2017 IFIP/IEEE International Symposium on Integrated Network and Service Management*.
- Bocek, T., Rodrigues, B. B., Strasser, T., & Stiller, B. (2017, May). Blockchains everywhere-a use-case of blockchains in the pharma supply-chain. In *2017 IFIP/IEEE Symposium on Integrated Network and Service Management (IM)* (pp. 772-777). IEEE.

- Boučková, M. (2015). Management Accounting and Agency Theory. *Procedia Economics and Finance*, 25(15), 5–13.
- Bradbury, David. (2019). Spotify: Response to the OECD Public Consultation Document: Addressing the tax challenges of the digitalisation of the economy. Disponível em: https://www.dropbox.com/s/hou6dvuckmahoft/OECD-Comments-Received-Digital-March-2019.zip?dl=0&file_subpath=/Spotify.pdf Acesso em: 17/06/2019.
- Braga, G. S., Horbucz, K. S. N., & Cherobim, A. P. M. S. (2015). Influência do investimento anjo na tomada de decisão e nos problemas de agência: um estudo de caso. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas*, 4 (1).
- Brender, N., Gauthier, M., Morin, J. H., & Salih, A. (2018). The Potential Impact of Blockchain Technoly on Audit Practice.
- Brinkerhoff, D. W., & Bossert, T. J. (2013). Health governance: principal–agent linkages and health system strengthening. *Health Policy and Planning*, 29(6), 685-693.
- Byström, H. (2016). Blockchains, real-time accounting and the future of credit risk modeling. Department of Economics, School of Economics and Management, (March).
- Carminati, B., Ferrari, E., & Rondanini, C. (2018, October). Blockchain as a platform for secure inter-organizational business processes. In 2018 IEEE 4th International Conference on Collaboration and Internet Computing (CIC), 122-129. IEEE.
- Casa Civil. (2019). Instrumentos legais OCDE. Disponível em: <http://www.casacivil.gov.br/brasil-ocde/sobre-a-ocde/instrumentos-legais-ocde/instrumentos-legais-ocde>. Acesso em: 15/01/2019
- Casado-vara, R., González-bronzes, A., Prieto, J., & Corchado, J. M. (2019). Smart contract for monitoring and control of logistics activities: pharmaceutical utilities case study. *International Joint Conference SOCO'18-CISIS'18-ICEUTE'18*, 771, 509–517.
- Chatterjee, R., & Chatterjee, R. (2017). An Overview of the Emerging Technology: Blockchain. In 2017 3rd International Conference on Computational Intelligence and Networks (CINE).
- Chen, J., & Micali, S. (2016). Algorand. *ArXiv Preprint ArXiv:1607.01341*, 1–75. Disponível em: <https://doi.org/10.1145/3132747.3132757>. Acesso em: 15/12/2018
- Cheng, J.-C., Lee, N.-Y., Chi, C., & Chen, Y.-H. (2018). Blockchain and smart contract for digital certificate. *Proceedings of IEEE International Conference on Applied System Innovation 2018*, 1046–1051.

- Chetty, R., & Saez, E. (2007). An agency theory of dividend taxation (No. w13538). National Bureau of Economic Research.
- Choudhury, O., Dhuliawala, M., Fay, N., Rudolph, N., Sylla, I., Fairiza, N., ... Das, A. (2018b). Auto-translation of regulatory documents into smart contracts. *IEEE Blockchain Initiative*, (September), 1–5.
- Choudhury, O., Sarker, H., Rudolph, N., Foreman, M., Fay, N., Dhuliawala, M., ... Das, A. K. (2018a). Enforcing human subject regulations using Blockchain and Smart Contracts. *Blockchain in healthcare Today*, 1–14.
- Christidis, K., & Devetsikiotis, M. (2016). Blockchains and Smart Contracts for the Internet of Things. *IEEE*
- Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *economica*, 4(16), 386-405.
- Da Costa, C. C. B. (2017). A teoria da agência na prática: identificando os problemas de agência nos relacionamentos interorganizacionais. Monografia (Bacharelado) – Universidade de Brasília, Departamento de Administração.
- Daros Junior, A. (2013, Janeiro-Junho). A presença da OCDE no Brasil no contexto da avaliação educacional, *Jornal de Políticas Educacionais*. N° 13, 13–20. Disponível em: http://www.jpe.ufpr.br/jpe13_pp13-20.pdf. Acesso em: 15/12/2018
- De Feiras, R. & Oyamada, B. A. (2018). Operações de *cloud computing* (SaaS, IaaS, PaaS etc.): ICMS vs ISS. In: Faria, Renato Vilela; Silveira, Ricardo Maitto da; Monteiro, Alexandre Luiz M. R. *Tributação da Economia Digital: desafios no Brasil, experiências e novas perspectivas*. São Paulo: Saraiva, 2018, pp. 376-396.
- Denny, D.M.T., Paulo, R. F., & de Castro, D. (2018). Blockchain e agenda 2030. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, 7(3).
- Di Ciccio, C., Cecconi, A., Mendling, J., Felix, D., Haas, D., Lilek, D., ... & Uhlig, P. (2018, July). Blockchain-based traceability of inter-organisational business processes. In *International Symposium on Business Modeling and Software Design* (pp. 56-68). Springer, Cham.
- Di Donato, L. (2016). A behavioral principal-agent theory to study corruption and tax evasion. Working Paper 34, the School of Government.
- Dinh, T. T. A., Wang, J., Chen, G., Liu, R., Ooi, B. C., & Tan, K.-L. (2017). Blockbench: A Framework for Analyzing Private Blockchains. *Proceedings of the 2017 ACM International Conference on Management of Data - SIGMOD '17*, 1085–1100.

- Eisenhardt, K. M. (2015). Teoria da Agência: Uma Avaliação e Revisão. *Revista de Governança Corporativa*, 2(1), 1–36.
- Europa, 2019. Instituições e outros organismos da UE. Disponível em: https://europa.eu/european-union/about-eu/institutions-bodies_pt. Acesso em: 27/05/2019
- European Commission (2018). Proposal for a Council Directive laying down rules relating to the corporate taxation of a significant digital presence. Disponível em: https://ec.europa.eu/taxation_customs/sites/taxation/files/proposal_significant_digital_presence_21032018_en.pdf. Acesso em: 15/12/2018
- European Commission (2019). Fair taxation of the digital economy. Disponível em: https://ec.europa.eu/taxation_customs/business/company-tax/fair-taxation-digital-economy_en. Acesso em: 15/01/2019
- European Commission (2019b). Fair Taxation of the Economy - Proposal 1: A common reform of EU's corporate tax rules for digital activities. Disponível em: https://ec.europa.eu/taxation_customs/business/company-tax/fair-taxation-digital-economy_en. Acesso em: 15/01/2019
- European Commission (2019c). Proposal2: An interim tax on certain revenues from digital activities. Disponível em: https://ec.europa.eu/taxation_customs/business/company-tax/fair-taxation-digital-economy_en. Acesso em: 15/01/2019
- European Commission (2019d). Questions and answers on a Fair and Efficient Tax System in the EU for the Digital Single Market. Disponível em: http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-18-2141_en.htm . Acesso em: 15/01/2019
- European Commission (2019e). Impact assessment – Annex 12: Interim Solution – How it would work in practice. Disponível em: https://ec.europa.eu/taxation_customs/sites/taxation/files/fair_taxation_digital_economy_ia_21032018.pdf. Acesso em: 15/01/2019
- Franklet, D., Meriluoto, L., Ross, G., Scott, C., & Williams, P. (2018). Public implementation of Blockchain Technology.
- Frezatti, F.; Rocha, W.; Nascimento, A. R.; Junqueira, E. (2009). Controle gerencial: Uma abordagem da contabilidade gerencial no contexto econômico, comportamental e sociológico. São Paulo: Atlas.
- Gabriel, F. (2011). Impacto da adesão às práticas recomendadas de governança corporativa no índice de qualidade da informação contábil (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo).

- Groenendijk, N. (1997). A principal-agent model of corruption. *Crime, Law and Social Change*, 27(3-4), 207-229.
- Guston, D. H. (2003). Principal-agent theory and the structure of science policy, revisited: 'science in policy' and the US Report on Carcinogens. *Science and Public Policy*, 30(5), 347-357.
- Hambiralovic, M., & Karlsson, R. (2018). Blockchain Accounting in a Tripple-Entry System. Disponível em: <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOId=8953732&fileOId=8953736>. Acesso em: 15/05/2019
- Hart, O. (1989). Economist's Perspective on the Theory of the Firm, *An. Colum. L. Rev.*, 89, 1757.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). DSR in information system research. *MIS Quarterly*, 28(1), 1-6.
- Hima, Z. Blockchain in Taxation. Disponível em: http://kgk.uni-obuda.hu/sites/default/files/FIKU_SZ2018_14.pdf. Acesso em: 15/05/2019
- Hodgson, G. M. (2006). What are institutions?. *Journal of economic issues*, 40(1), 1-25.
- Hyvärinen, H., Risius, M., & Friis, G. (2017). A blockchain-based approach towards overcoming financial fraud in public sector services. *Business & Information Systems Engineering*, 59(6), 441-456.
- Jacobovitz, O. (2016). Blockchain for identity management. The Lynne and William Frankel Center for Computer Science Department of Computer Science. Ben-Gurion University, Beer Sheva.
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305–360.
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of financial economics*, 3(4), 305-360.
- Júnior, R. B. (2018). Determinação dos limites de incidência do ICMS na modalidade “comunicação” e do ISS nas atividades de veiculação de textos/imagens e divulgação de publicidade na internet. In: Faria, Renato Vilela; Silveira, Ricardo Maitto da; Monteiro, Alexandre Luiz M. R. *Tributação da Economia Digital: desafios no Brasil, experiências e novas perspectivas*. São Paulo: Saraiva, 2018, pp. 283-301.
- Karajovic, M., Kim, H. M., & Laskowski, M. (2017). Thinking outside the block: Projected phases of blockchain integration in the accounting industry. *Australian Accounting Review*.
- Kewell, B., Adams, R., & Parry, G. (2017). Blockchain for good?. *Strategic Change*, 26(5), 429-437.
- Kiser, E. (1994). Markets and hierarchies in early modern tax systems: a principal-agent analysis. *Politics & Society*, 22(3), 284-315.

- Klazar, S. (2006). Tax Revenue Prediction under Condition of Imperfect Control over Tax-Collecting Authority. *Acta Oeconomica Pragensia*, 2006(3), 48-62.
- Kleven, H. J., Kreiner, C. T., & Saez, E. (2016). Why can modern governments tax so much? An agency model of firms as fiscal intermediaries. *Economica*, 83(330), 219-246.
- Kung, F. H., Huang, C. L., & Cheng, C. L. (2013). An examination of the relationships among budget emphasis, budget planning models and performance. *Management Decision*, 51(1), 120-140.
- Lasfer, M. A. (1995). Agency costs, taxes and debt: the UK evidence. *European Financial Management*, 1(3), 265-285.
- Leruth, M. L. E., & Paul, E. (2006). A principal-agent theory approach to public expenditure management systems in developing countries (No. 6-204). International Monetary Fund.
- Liang, X., Zhao, J., Shetty, S., Liu, J., & Li, D. (2018). Integrating blockchain for data sharing and collaboration in mobile healthcare applications. In *IEEE International Symposium on Personal, Indoor and Mobile Radio Communications, PIMRC*.
- Liu, X. (2018). Research and Application of Electronic Invoice Based on Blockchain. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 232, p. 04012). EDP Sciences.
- López-Pintado, O., García-Bañuelos, L., Dumas, M., & Weber, I. (2017). Caterpillar: A blockchain-based business process management system. *CEUR Workshop Proceedings*, 1–5.
- Lourenço, R. L., & Sauerbronn, F. F. (2017). Uso da Teoria da Agência em pesquisas de contabilidade gerencial: Premissas, limitações e formulações alternativas aos seus pressupostos. *Advances in Scientific and Applied Accounting*, 10(2), 153–171.
- Lyra, J. G. (2019). *Blockchain e Organizações Descentralizadas*. Brasport.
- Macedo, A. (2018). Tributação de atividades de *streaming* de áudio e vídeo: guerra fiscal entre ISS e ICMS. In: Faria, Renato Vilela; Silveira, Ricardo Maitto da; Monteiro, Alexandre Luiz M. R. *Tributação da Economia Digital: desafios no Brasil, experiências e novas perspectivas*. São Paulo: Saraiva, 2018, pp. 504-521.
- Machado, D. G., Fernandes, F. C., & Bianchi, M. (2016). Teoria da Agência e Governança Corporativa: Reflexão acerca da subordinação da contabilidade à administração. *RAGC*, 4(10), 39–55.
- Maestrini, V., Luzzini, D., Caniato, F., & Ronchi, S. (2018). Effects of monitoring and incentives on supplier performance: An agency theory perspective. *International Journal of Production Economics*, 203, 322–332.
- Manos, R. (2003). Dividend policy and agency theory: Evidence from Indian firms. *South Asia Economic Journal*, 4(2), 275-300.

- Marinho, M. E. P., & Ribeiro, G. F. (2018). A reconstrução da jurisdição pelo espaço digital: Redes sociais, blockchain e criptomoedas como propulsores da mudança. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, 7(3).
- Martinez, A. L. (1998). Agency theory na pesquisa contábil. *ENCONTREO DA ANPAD–ENANPAD*, 22.
- Martinez, A. L. (1998). Agency theory na pesquisa contábil. *Encontro da ANPAD–ENANPAD*, 22.
- Martinez, A. L. (1998). Agency Theory na Pesquisa Contábil. *Encontro da ANPAD–ENANPAD*, 22., 64(11), 307–316.
- Mehar, M. I., Shier, C. L., Giambattista, A., Gong, E., Fletcher, G., Sanayhie, R., & Laskowski, M. (2019). Understanding a revolutionary and flawed grand experiment in blockchain: The dao attack. *Journal of Cases on Information Technology (JCIT)*, 21(1), 19-32.
- Mendling, J., Weber, I., Allst, W. Van Der, & Brocke, J. Vom. (2018). Blockchains for Business Process Management - Challenges and Opportunities. *ACM Transactions on Management Information Systems*, 9(1), 31–35.
- Milagre, J. A. (2018). O uso da infraestrutura Blockchain na realização de negócios jurídicos. *The Tenth International Conference on Forensic Computer Science and Cyber Law*, 73–77.
- Ministério da Indústria, Comércio e Serviço (2019). Indústria 4.0. Disponível em: <http://www.industria40.gov.br/>. Acesso em: 15/01/2019
- Monteiro, A., Faria, R., Maitto, R. (2018). *Tributação da economia digital: Desafios no Brasil, experiência internacional e novas perspectivas – São Paulo: Saraiva Educação.*
- Novikov, S. P., Kazakov, O. D., Kulagina, N. A., & Azarenko, N. Y. (2018). Blockchain and Smart Contracts in a Decentralized Health Infrastructure. *2018 IEEE International Conference Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&QM&IS)*, 697–703.
- OCDE (2018b). Meeting at the OECD Council at Ministerial Level. Disponível em: <https://www.oecd.org/going-digital/C-MIN-2018-6-EN.pdf> Acesso em: 15/12/2018
- OCDE (2018b). Secretary- General’s Report to Ministers 2018. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/economics/secretary-general-s-report-to-ministers-2018_sg_report-2018-en#page1. Acesso em: 15/12/2018
- OCDE (2019a). Sobre a OCDE. Disponível em: <http://www.oecd.org/about/>. Acesso em: 15/01/2019

- OCDE (2019b). Members and partners. Disponível em: <http://www.oecd.org/about/membersandpartners/#d.en.194378>. Acesso em: 15/01/2019
- OCDE (2019c). OECD strengthens engagement with partner countries during annual Ministerial Meeting. Disponível em: <http://www.oecd.org/countries/lithuania/oecd-strengthens-engagement-with-partner-countries-during-annual-ministerial-meeting.htm>. Acesso em: 15/01/2019
- OCDE (2019d). A mutually beneficial relationship. Disponível em: <http://www.oecd.org/latin-america/countries/brazil/>. Acesso em: 15/01/2019
- OECD (2015). Addressing the tax challenges of the digital economy, Action1 – 2015 Final Report, OECD/G20 Base erosion and profit shifting project, OECD Publishing, Paris. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264241046-en> (p.12). Acesso em: 15/12/2018
- OECD (2018). Tax challenges arising from digitalization – Interim Report 2018: Inclusive framework on BEPS, OECD/G20 Base erosion and profit shifting project, OCDE Publishing, Paris. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.1787/9789264293083-en> (p.12). Acesso em: 15/12/2018
- Offermann, P., Blom, S., Schönherr, M., & Bub, U. (2010, June). Artifact types in information systems design science—a literature review. In International Conference on Design Science Research in Information Systems (pp. 77-92). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Papadodimas, G., Palaiokrasas, G., & Varvarigou, T. (2018). Implementation of smart contracts for blockchain based IoT applications. 9th International Conference on the Network of the Future (NOF), 60–67. <https://doi.org/10.1109/NOF.2018.8597718>. Acesso em: 15/05/2019
- Paula, H. C. de. (2015). Teoria da Agência no financiamento de empresas de base tecnológica. *Revista Perspectivas Contemporâneas*, 10(1), 88–103.
- Peffer, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A design science research methodology for information systems research. *Journal of management information systems*, 24(3), 45-77.
- Petroni, B. C. A., Monaco, E., & Gonçalves, R. F. (2018). Uso de blockchain em Smart Contracts Logísticos: Uma Revisão Sistemática. *South American Development Society Journal*, 4(1), 63–81.
- Pinto, D. W., Kozikowski, H. P., Pillati, J. J., Chelski, W., & Samaha, M. J. (2014). Teoria da Agência e o Controle Social da gestão pública. *Revista Organização Sistêmica*, 5(3), 100–109.
- Planalto (1988). Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 15/12/2018

- Planalto (2003). Lei Complementar nº 116, de 31 de julho de 2003. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LCP/Lcp116.htm. Acesso em: 15/12/2018
- Pokrovskaja, N. N. (2017). Tax, financial and social regulatory mechanisms within the knowledge-driven economy. Blockchain algorithms and fog computing for the efficient regulation. In Proceedings of 2017 20th IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2017.
- Raikwar, M., Mazumdar, S., Ruj, S., Sen Gupta, S., Chattopadhyay, A., & Lam, K.-Y. (2018). A Blockchain Framework for Insurance Processes. 2018 9th IFIP International Conference on New Technologies, Mobility and Security (NTMS).
- Rijswijk, L. V., Hermsen, H., & Arendsen, R. (2018). Exploring the Future of Taxation: A Blockchain Scenario Study. TARC workshop, 23-24 April 2018.
- Rocha, Hildo (2015). Emenda aditiva de plenário 6º ao projeto de lei complementar nº 366, de 2013. Disponível em: http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1382677&filename=EMP+6/2015+%3D%3E+PLP+366/2013. Acesso em: 15/12/2018
- Rocha, I., Pereira, A. M., Bezerra, F. A., & Nascimento, S. (2012). Análise da produção científica sobre teoria da agência e assimetria da informação. REGE São Paulo – SP, Brasil, 19 (2), 327-340.
- Ross, S. A. (1973). The economic theory of agency: the principal's problem. *The American Economic Review*, 63(2), 134–139.
- Ross, S. A. (1973). The economic theory of agency: The principal's problem. *The American economic review*, 63(2), 134-139.
- Rozairo, A. M., & Vasarhely, M. A. (2018). Auditing with smart contracts. *The International Journal of Digital Accounting Research*, Vol18, (1-27)
- Saritekin, R. A., Karabacak, E., Dur, Z., Karaarslan, E., & System, A. B. (2018). Blockchain Based Secure Communication Application Proposal : Cryptouch, 1–4.
- Scheid, E. J., & Stiller, B. (2018). Automatic SLA Compensation based on Smart Contracts. Technical Report No. IFI-2018.02, April).
- Schmitz, J., & Leoni, G. (2019). Accounting and Auditing at the Time of Blockchain Technology: A Research Agenda. *Australian Accounting Review*.
- Schoueri, L. E.; Galdino, G.. Internet das coisas à luz do ICMS e do ISS: entre mercadoria, prestação de serviço de comunicação e serviço de valor adicionado. In: Faria, Renato Vilela; Silveira, Ricardo Maitto da; Monteiro, Alexandre Luiz M. R. *Tributação da Economia Digital: desafios no Brasil, experiências e novas perspectivas*. São Paulo: Saraiva, 2018, pp. 245-268.

- Siddiqui, Z. N. (2017). Understanding the Linkage among Public Procurement (PP), Corruption , and Tax Morale (TM) Through Agency Theory (AT): A Review. *Business and Economic Review*, 9(3), 258–288.
- Singh, S., & Singh, N. (2016). Blockchain: Future of financial and cyber security. In *Proceedings of the 2016 2nd International Conference on Contemporary Computing and Informatics, IC3I 2016*.
- Smith, P. C., Stepan, A., Valdmanis, V., & Verheyen, P. (1997). Principal-agent problems in health care systems: an international perspective. *Health policy*, 41(1), 37-60.
- STF (2019). Petição inicial da ADI nº 5.835. Disponível em: <http://redir.stf.jus.br/estfvisualizadordpub/jsp/consultarprocessoeletronico/ConsultarProcessoEletronico.jsf?seqobjetoincidente=5319735>. Acesso em: 15/12/2018
- SZABO, Nick (1997). The idea of smart contracts. 1–2. Disponível em: <http://szabo.best.vwh.net/smart_contracts_idea.html>. Acesso em: 15/12/2018
- Tönnissen, S., & Teuteberg, F. (2018). Towards a Taxonomy for Smart Contracts. *Research Papers*. 12. Disponível em: https://Aisel.Aisnet.Org/Ecis2018_rp/12. Acesso em: 15/12/2018
- Uczai, Pedro (2015). Emenda de Plenário 10/2015. Disponível em: http://www.camara.gov.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=1382686&filenome=EMP+10/2015+%3D%3E+PLP+366/2013. Acesso em: 15/12/2018
- Utz, M., Albrecht, S., Zoerner, T., & Strüker, J. (2018). Blockchain-based management of shared energy assets using a smart contract ecosystem. W. Abramowicz and A. Paschke (Eds.): *BIS* (Vol. 160).
- Uzair, M., & Karim, E. (2008). The Impact of Blockchain Technology on the Real Estate Sector Using Smart Contracts. <https://Mpra.Ub.Uni-Muenchen.de/89038/>, (11543).
- Venable, J., Pries-Heje, J., & Baskerville, R. (2012, May). A comprehensive framework for evaluation in design science research. In *International Conference on Design Science Research in Information Systems* (pp. 423-438). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Wang, X., Feng, L., Zhang, H., Lyu, C., Wang, L., & You, Y. (2017). Human Resource Information Management Model based on Blockchain Technology. In *Proceedings - 11th IEEE International Symposium on Service-Oriented System Engineering, SOSE 2017*.
- Ward, R. C. (2007). The outsourcing of public library management: An analysis of the application of new public management theories from the principal-agent perspective. *Administration & Society*, 38(6), 627-648.
- Warnez, J. (2017). Revenue registration and automatic taxation for platform businesses on blockchain. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jens_Warnez/publication/321379898_R

evenue_registration_and_automatic_taxation_for_platform_businesses_on_blockchain/links/5a1fcb80aca272cbfbc32548/Revenue-registration-and-automatic-taxation-for-platform-businesses-on-blockchain.pdf Acesso em: 15/05/2019

- White, E. N. (2004). From privatized to government-administered tax collection: tax farming in eighteenth-century France 1. *The Economic History Review*, 57(4), 636-663.
- White, Sara. (2019). OECD digital tax for multinationals criticised over double taxation risk. Disponível em: <https://www.accountancydaily.co/oecd-digital-tax-multinationals-criticised-over-double-taxation-risk> Acesso em: 17/06/2019.
- WHO (2007). Health technologies. Disponível em: https://www.who.int/healthsystems/WHA60_29.pdf?ua=1. Acesso em: 15/12/2018
- Wijaya, D. A., Liu, J. K., Suwarsono, D. A., & Zhang, P. (2017, October). A new blockchain-based value-added tax system. In *International Conference on Provable Security*(pp. 471-486). Springer, Cham.
- Williamson, O., 1985. *The Economic Institutions of Capitalism*. Free Press, New York.
- Xu, W., & Fink, G. A. (2019). Building Executable Secure Design Models for Smart Contracts with Formal Methods. Disponível em: <https://fc19.ifca.ai/wtsc/ExecutSecDesign.pdf>. Acesso em: 15/05/2019
- Yusuf, F., Yousaf, A., & Saeed, A. (2018). Rethinking agency theory in developing countries: A case study of Pakistan. *Accounting Forum*, (April), 0–1.
- Zsidisin, G. A., & Ellram, L. M. (2003). An Agency Theory Investigation of Supply Risk Management. *The Journal of Supply Chain Management*, 39(August), 15–27.