

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
FACULDADE DE DIREITO  
CAROLINA MORAIS FARINAZO**

**A INFLUÊNCIA DA REVOLUÇÃO 4.0 NO DIREITO TRIBUTÁRIO  
BRASILEIRO**

**Juiz de Fora  
2021**

**CAROLINA MORAIS FARINAZO**

**A INFLUÊNCIA DA REVOLUÇÃO 4.0 NO DIREITO TRIBUTÁRIO  
BRASILEIRO**

Artigo apresentado à Faculdade de Direito da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel. Na área de concentração de Direito Público sob orientação do Profa. Dra. Elizabete Rosa de Mello.

**Juiz de Fora  
2021**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**CAROLINA MORAIS FARINAZO**

### **A INFLUÊNCIA DA REVOLUÇÃO 4.0 NO DIREITO TRIBUTÁRIO BRASILEIRO**

Artigo apresentado à Faculdade de Direito da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel. Na área de concentração Direito Público submetido à Banca Examinadora composta pelos membros:

---

Orientadora: Profa. Dra. Elizabete Rosa de Mello  
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

---

Prof. Dr. Wagner Silveira Rezende  
Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

---

Prof. Pós Graduado Aloísio da Silva Lopes Júnior  
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais - PUC/MG

PARECER DA BANCA

( ) APROVADO

( ) REPROVADO

Juiz de Fora, 8 de setembro de 2021.

## A INFLUÊNCIA DA REVOLUÇÃO 4.0 NO DIREITO TRIBUTÁRIO BRASILEIRO

Carolina Morais Farinazo<sup>1</sup>

### RESUMO

Este artigo realiza uma análise crítica acerca da influência da Revolução 4.0 no Direito Tributário brasileiro. Por meio da metodologia bibliográfica crítico dialética fundada no referencial teórico denominado neoconstitucionalismo, foi evidenciado o conceito e os efeitos da Revolução 4.0 em cenários socioeconômicos já impactados pela Primeira, Segunda e Terceira Revolução Industrial. Os resultados da pesquisa foram no sentido de reconhecer a aplicação do Sistema Tributário brasileiro nas relações derivadas de tecnologias disruptivas, ressaltando a ineficácia do alcance das leis para esse novo cenário; a necessidade de manifestação jurisprudencial para sanar conflitos normativos, como ocorreu na análise pelo Supremo Tribunal Federal sobre a tributação de *softwares*, a qual solucionou o questionamento vinculado à incidência do ICMS ou do ISS nas operações que envolvam programas de computador; e a conveniência de algumas propostas para erradicar problemáticas dessa nova realidade fática, como a criação de uma lei específica para tributação de *softwares*, a conformação de um único imposto sobre bens e serviços e das propostas de incentivo fiscal ao desenvolvimento das novas tecnologias disruptivas expostas pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica e de tributação das transações digitais.

Palavras-chave: Revolução 4.0; Direito Tributário; Tributação de *Software*; ICMS; ISS.

### ABSTRACT

*This article conducts a critical analysis of the influence of Revolution 4.0 on Brazilian Tributary Law. A critical dialectic bibliographic methodology based on the theoretical reference known as neoconstitutionalism was used to demonstrate the concept and the effects of Revolution 4.0 in socioeconomic scenarios already impacted by the First, Second, and Third Industrial Revolutions. The results of the research were towards the recognition of the application of the Brazilian Tributary Law in the relations derived from disruptive technologies, highlighting the ineffectiveness of the scope of the laws for this new scenario; the demand for jurisprudence to overcome normative conflicts, as occurred in the Federal Supreme Court's analysis of software taxation, which resolved the debate over whether ICMS or ISS should be applied to operations involving computer programs; and the convenience of certain proposals to eradicate problems of this new factual reality, such as the creation of a specific law for software taxation, the conformation of a single tax on goods and services, and the proposals for tax incentives for the development of new disruptive technologies exposed by Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica and the taxation of digital transactions.*

*Keywords: Revolution 4.0; Tributary Law; Software Taxation; ICMS; ISS.*

---

<sup>1</sup> Graduanda em Direito pela Faculdade de Direito da Universidade Federal de Juiz de Fora

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO. 2 OS EFEITOS DA REVOLUÇÃO 4.0. 2.1 Historicidade das revoluções industriais 2.2 O conceito de Revolução 4.0 e suas novas tecnologias. 2.3 Os impactos da Revolução 4.0 no contexto socioeconômico vigente. 3 O DIREITO TRIBUTÁRIO BRASILEIRO NO CONTEXTO DE REVOLUÇÃO 4.0. 3.1. A tributação brasileira. 3.2 O impacto da Revolução 4.0 nas normas do Direito Tributário brasileiro. 4 POSICIONAMENTO DOCTRINÁRIO E JURISPRUDENCIAL SOBRE A TRIBUTAÇÃO DE SOFTWARE. 5 PROPOSTAS PARA A TRIBUTAÇÃO NO CONTEXTO DA REVOLUÇÃO 4.0. 6 CONCLUSÃO. REFERÊNCIAS.

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo sobre a tributação de tecnologias derivadas da Revolução 4.0 é essencial para uma dinâmica socioeconômica que busca atender demandas cada vez mais complexas e interconectadas. A automação e outras tecnologias disruptivas representam uma tendência a ser verificada nos contextos de construção e aprimoramento de casas e de relacionamento entre pessoas e empresas, sobretudo, considerando a realidade pandêmica ocasionada pela covid-19.

A barreira física criada em uma tentativa de contenção de casos da doença ocasionou um salto quase obrigatório na imersão de pessoas nos meios virtuais, o que já era uma tendência a ser visualizada nas relações jurídico-econômicas atuais. A crescente integração de usuários em plataformas e de acesso a *softwares* está proporcionando uma preocupação quanto ao alcance do Sistema Tributário brasileiro diante dessas novas tecnologias.

Devido a relevância e atualidade do tema, o presente trabalho, inicialmente, no item 2, avaliará os efeitos da Revolução Tecnológica 4.0 nas relações socioeconômicas, de modo que, para isso, seja considerada a historicidade das revoluções industriais e o conceito de Revolução 4.0. Em seguida, o item 3 buscará especificar, após o entendimento acerca do Sistema Tributário brasileiro, como as relações tributárias são impactadas pela Revolução 4.0.

O item 4 irá exemplificar como as normas tributárias são afetadas pela criação e desenvolvimento de tecnologias disruptivas e a importância do posicionamento jurisprudencial para solucionar problemáticas. Especificando tal tema no contexto de utilização de *softwares*, o presente trabalho irá avaliar a discussão atual, inclusive julgada pelo Supremo Tribunal Federal (STF), em fevereiro de 2021, que compreende a tributação de *software* como um ISS ou ICMS e proporciona grandes impactos no orçamento financeiro dos Entes da Federação principalmente porque a apreciação do tema concede a competência para tributar originária dos Estados ou Distrito Federal e Municípios.

Por fim, no item 5, serão elencadas algumas propostas para a tributação no contexto da Revolução 4.0, a fim de que seja discutido como o Direito Tributário poderá alcançar os efeitos de tecnologias disruptivas. Nesse sentido, é exposta a viabilidade e o entendimento acerca de algumas medidas para auxiliar tal problemática.

A metodologia do trabalho será descritiva, seguindo a perspectiva crítico-dialética porque, a partir da análise do estudo sobre a origem da Revolução 4.0 e as tecnologias derivadas deste contexto histórico, os conflitos normativos poderão ser considerados e interpretados criticamente. Por essa razão, o marco teórico que norteia os estudos será o neoconstitucionalismo, o qual utiliza uma perspectiva axiológica das normas expostas na Constituição, diante das legislações infraconstitucionais e das demandas jurisdicionais existentes. Essa forma de interpretação valorativa da norma promove maior proteção aos direitos fundamentais e à dignidade da pessoa humana, sobretudo porque visa concretizar os direitos materiais constitucionalmente previstos.

Assim, o embasamento dos estudos será apresentado a partir de uma ótica axiológica de preceitos constitucionais e uma vinculação entre Direito e Moral, que irá demandar uma análise crítica sobre a existência e a eficácia de previsão legal (estritamente considerada) e o posicionamento jurisprudencial às lides associadas a tecnologias disruptivas derivadas da Revolução 4.0.

## **2 OS EFEITOS DA REVOLUÇÃO 4.0**

O estudo sobre os efeitos da Revolução 4.0 exige o entendimento sobre as fases das revoluções industriais que permitiram o desenrolar do que hoje se denomina Revolução 4.0. Desse modo, compreender sobre a primeira, a segunda e a terceira revolução industrial, possibilita formular parâmetros para diferenciar o contexto que emerge da Revolução 4.0 dos fatos que antecederam a realidade atual.

Ademais, torna-se necessário compreender o conceito de Revolução 4.0, bem como as novas relações que surgem de tal fenômeno. Nesse sentido, a definição de uma nova realidade vigente demanda uma avaliação do cenário atual que ensejou diferentes percepções acerca das interações socioeconômicas.

Destarte, a partir da análise das novas relações derivadas da Revolução 4.0, é possível perceber como esse fenômeno impacta a realidade. Para isso, será realizada uma pesquisa sobre os padrões de desigualdade já existentes no Brasil, de modo que seja possível inferir se a Revolução 4.0 aprofundou o contexto desigual da sociedade brasileira.

## 2.1 Historicidade das revoluções industriais

O estudo sobre as revoluções industriais é importante para se evidenciar parâmetros de ruptura sobre tecnologias desenvolvidas em certos momentos históricos. Desse modo, pode-se avaliar a Primeira, a Segunda e a Terceira Revolução Industrial como impulsionadores para o crescimento e globalização da economia e das relações humanas e para o desencadeamento de toda a lógica da Revolução 4.0.

O estudo da Primeira Revolução Industrial sugere a sua origem na Inglaterra do século XVIII (1780-1830), sobretudo a partir das invenções de máquinas a vapor, que aumentaram a fabricação têxtil e aprimoraram as locomotivas (DATHEIN, 2003, p. 1-3). Desse modo, a percepção de trabalho foi alterada, competindo com a produção artesanal difundida, facilitando as transações de matéria prima, mercadorias e promovendo o êxodo rural. Acerca disso, Zedequias Vieira Cavalcante e Mauro Luis Siqueira da Silva (2011) abordam:

A grande Revolução Industrial começou a acontecer a partir de 1760, na Inglaterra, no setor da indústria têxtil, a princípio, por uma razão relativamente fácil de entender: o rápido crescimento da população e a constante migração do homem do campo para as grandes cidades acabaram por provocar um excesso de mão-de-obra nas mesmas. Isto gerou um excesso de mão-de-obra disponível e barata - que permitiria a exploração e a expansão dos negócios que proporcionarão a acumulação de capital pela então burguesia emergente. Isto tudo, aliado ao avanço do desenvolvimento científico - principalmente com a invenção da máquina a vapor e de inúmeras outras inovações tecnológicas - proporcionou o início do fenômeno da industrialização mundial (CAVALCANTE; SILVA, 2011, p. 2-3).

Já a Segunda Revolução Industrial foi desencadeada por um aprimoramento de todos os processos iniciados no século XVIII, complexificando e disseminando as novas relações por vários países. De acordo com os estudos de Francisco Coelho Cuogo (2012):

[...] a Segunda Revolução Industrial é uma fase do processo de industrialização, visto que não ocorreu uma ruptura e um reinício da Revolução Industrial. Houve apenas uma evolução e expansão - tanto no âmbito geográfico quanto nas questões tecnológicas - entre o período que compreende a Primeira Revolução e a Segunda Revolução. Assim como ocorreu na Revolução Inglesa, impulsionada pela ótica capitalista, também as demais nações que experimentaram a Revolução Industrial, tiveram aumento da concorrência nos diversos mercados. Houve, principalmente, estímulo na fabricação e produção de bens nas indústrias e expansão das ferrovias e navios a vapor (CUOGO, 2012, p. 25).

Contudo, o reconhecimento desse outro período de revolução ocorreu a partir da última metade do século XIX e esteve relacionado a novas tecnologias como a eletricidade e o aço, além de grandes desenvolvimentos na química, nas comunicações e no uso do petróleo

(DATHEIN, 2003, p. 4-5). Nesse sentido, Manuel Castells (1999) informa:

Segundo os historiadores, houve pelo menos duas revoluções industriais: a primeira começou antes dos últimos trinta anos do século XVIII, caracterizada por novas tecnologias como a máquina a vapor, a fiadeira, o processo corte em metalúrgica e, de forma mais geral, a substituição das ferramentas manuais pelas máquinas; a segunda, aproximadamente cem anos depois destacou-se pelo o desenvolvimento da eletricidade, do motor de combustão interna, de produtos químicos com base científica, da fundição eficiente do aço e pelo início das tecnologias de comunicação, com a difusão do telégrafo e a invenção do telefone (CASTELLS, 1999, p. 71).

Finalmente, antecedendo ao que atualmente é considerada “Revolução 4.0”, pode-se elucidar a Terceira Revolução Industrial, a qual o componente identificador está vinculado à tecnologia de ponta (*high-tech*), iniciando o processo de transformação da mecânica analógica pela digital (PASQUINI, 2020). Verifica-se que o período em que tal alteração teve início coincide com meados do século XX, o qual proporcionou o desenvolvimento de novas formas de trabalho e tecnologia. Segundo Pasquini (2020), esse novo modo de produção impactou o momento posterior à década de 1970 e atingiu a organização do Estado e do processo de trabalho nos setores primário (agropecuária, extração de minérios), secundário (indústria, pesquisa, informática) e terciário (serviços), sendo verificadas criações como a telefonia móvel, os robôs usados nas indústrias, o foguete de longo alcance, o desenvolvimento da biotecnologia e a utilização da energia atômica.

Assim, a Terceira Revolução Industrial, conforme constata Cesar Cardoso da Silveira e Mara Telles Salles (2018), “[...] é caracterizada pelas melhorias nos sistemas de telecomunicações e transportes, pelo advento e rápido crescimento da informática e da automação, além do desenvolvimento da engenharia robótica” (SILVEIRA; SALLES, 2018, p. 18). Por essa razão, é possível vincular esse momento à origem dos fenômenos decorrentes da Revolução 4.0 porque permitiu a introdução de mecanismos que posteriormente foram aprimorados, complexificados e interconectados, de modo que pudesse ser visualizado um novo período industrial e socioeconômico. Vislumbra-se, portanto, que o desenvolvimento de cada contexto que inaugurou as Revoluções Industriais contribuiu para o que se entende, atualmente, como Revolução 4.0.

## **2.2 O conceito de Revolução 4.0 e suas novas tecnologias**

A Revolução 4.0 inseriu um novo período e transformações na sociedade. Apresentando sua origem aproximadamente a partir do ano de 2011, com o termo “indústria 4.0” cunhado na feira de Hannover da Alemanha (SCHWAB, 2016, p. 20), essa revolução



utiliza mecanismos tecnológicos para aprimorar o conhecimento e aumentar a produtividade, empregando a automatização de dados e serviços para estabelecer uma interconectividade, como a computação em nuvem e a internet das coisas.

Essa nova revolução, também identificada como indústria 4.0, deriva da relação entre vários conceitos tecnológicos. Acerca disso, André Luiz Alcântara Castilho Venâncio e Guilherme Louro Brezinski retratam:

A definição de indústria 4.0 surge da integração de vários conceitos tecnológicos. Estes conceitos nada mais são que bases tecnológicas que quando reunidas formam um novo modo de se produzir bens, muito mais rápido e confiável, que terão impacto direto não apenas em toda organização da empresa ou indústria, mas na sociedade como um todo (VENANCIO; BREZINSKI, 2017, p. 25).

Ademais, Klaus Schwab define a Revolução 4.0, nomeando-a como a “Quarta Revolução Industrial”, da seguinte forma:

A quarta revolução industrial, no entanto, não diz respeito apenas a sistemas e máquinas inteligentes e conectadas. Seu escopo é muito mais amplo. Ondas de novas descobertas ocorrem simultaneamente em áreas que vão desde o sequenciamento genético até a nanotecnologia, das energias renováveis à computação quântica. O que torna a quarta revolução industrial fundamentalmente diferente das anteriores é a fusão dessas tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos (SCHWAB, 2016, p. 20).

Desse modo, entender o que representa esse fenômeno sugere a compreensão de outros conceitos e como estão interligados. A avaliação acerca da Revolução 4.0 permite estabelecer conexões, sobretudo entre os ambientes físicos e digitais. A exemplo disso, é possível compreender o uso da impressão tridimensional (3D), que representa uma das formas de desenvolver processos de manufatura aditiva – “[...] também conhecida como impressão 3D [...] utiliza o desenho assistido por computador para construir objetos camada a camada. Isto contrasta com a fabricação tradicional, que corta, fura e tritura o excesso indesejado de uma peça sólida de material, muitas vezes metal” (American Society of Testing and Materials, 2021, p.2)<sup>2</sup> –. Sobre isso, obtêm-se que “Há uma variedade de processos que são classificados sob o grupo de tecnologias de manufaturas aditivas com base na sua ideologia de união ou na forma de matéria-prima processada” (AHUJA; KARG; SCHMIDT, 2015, p. 5)<sup>3</sup>.

---

2 No original: “Additive manufacturing (AM), also known as 3D printing, uses computer-aided design to build objects layer by layer. This contrasts with traditional manufacturing, which cuts, drills, and grinds away unwanted excess from a solid piece of material, often metal” (tradução da autora deste artigo).

3 No original: “There are a variety of processes that are classified under the group of Additive Manufacturing technologies on the basis of their joining ideology or the form of raw material processed” (tradução da autora deste artigo).

Atualmente, o uso da tecnologia de manufatura aditiva e impressão 3D ocorre em diversos setores, inclusive do âmbito agrícola, conforme abordado por Rafael Zucca *et. al.* (2018):

Dadas as profundas transformações no meio rural nos últimos anos, onde processos produtivos buscam em novas tecnologias melhorar a produtividade diminuindo o dispêndio de tempo, energia e capital, a prototipagem 3D se enquadra nos métodos de inovação capazes de alcançar tais resultados (ZUCCA *et al.*, 2018, p.12).

Nesse sentido, observa-se que a Revolução 4.0 insere novos fenômenos que desencadeiam inéditas percepções para a realidade. Com isso, torna-se válido elencar expressões vinculadas a esse novo período industrial. As autoras Regina Magalhães e Annelise Vendramini (2018) definem algumas tecnologias coerentes à Revolução 4.0, como a inteligência artificial<sup>4</sup>, biotecnologia<sup>5</sup>, neurotecnologia<sup>6</sup>, *blockchain*<sup>7</sup>, internet das coisas (IoT)<sup>8</sup>.

Ademais, BHRIN *et. al.* (2016), expõe:

A indústria 4.0 é uma nova área onde a Internet das coisas ao lado de sistemas ciberfísicos se interliga de uma forma em que a combinação de software, sensor, processador e tecnologia de comunicação desempenha um papel enorme para fazer com que "coisas" tenham o potencial de alimentar a informação e, eventualmente, acrescentar valor aos processos de fabricação. A indústria 4.0 visa, em última análise, construir uma plataforma de fabricação aberta e inteligente para aplicações de informação em redes industriais. A esperança é que acabe por permitir às empresas de fabricação de todas as dimensões a utilização fácil e acessível das tecnologias de modelização e análise que possam ser personalizadas para satisfazer as suas necessidades (BAHRIN *et al.*, 2016, p.138).<sup>9</sup>

---

4 Inteligência artificial: “Permite que os sistemas aprendam sem necessidade de programação. É usada na identificação facial e de voz, em veículos autônomos e na automação de processos e serviços. Robótica Produz robôs para automação de atividades a custos decrescentes” (MAGALHÃES e VENDRAMINI, 2018, p. 4).

5 Biotecnologia: “Usa organismos vivos na produção de medicamentos, nutrientes químicos, combustíveis e materiais diversos” (MAGALHÃES e VENDRAMINI, 2018, p. 4).

6 Neurotecnologia: “Implanta equipamentos eletrônicos nos organismos, com potencial de melhorar o monitoramento de saúde e o tratamento de doenças e de ampliar a capacidade cognitiva” (MAGALHÃES e VENDRAMINI, 2018, p. 4).

7 *Blockchain*: “Registra transações financeiras em um arquivo digital de forma distribuída, imutável, transparente e auditável. Também pode ter outros usos, como monitoramento de cadeias de fornecimento, de registros e de certificações diversas” (MAGALHÃES e VENDRAMINI, 2018, p. 4).

8 Internet das Coisas (IoT): “Conecta máquinas, eletrodomésticos, veículos, produtos ou qualquer coisa, inclusive pessoas, à internet. É utilizada em diversos setores, na gestão das cidades e nas residências” (MAGALHÃES e VENDRAMINI, 2018, p. 4).

9 No original: Industry 4.0 is a new area where the Internet of things alongside cyber-physical systems interconnect in a way where the combination of software, sensor, processor and communication technology plays a huge role for making "things" to have the potential to feed information into it and eventually adds value to manufacturing processes. Industry 4.0 ultimately aims to construct an open, smart manufacturing platform for industrial-networked information applications. The hope is that it will eventually enable manufacturing firms of all sizes to gain easy and affordable access to modelling and analytical technologies that can be customized to meet their needs (BAHRIN *et al.*, 2016, p.138). (Tradução da autora deste artigo).

Assim, compreende-se que a Revolução 4.0 impacta no desenvolvimento socioeconômico. O acesso à internet das coisas, à inteligência artificial e outros mecanismos da indústria 4.0, aliado aos sistemas ciberfísicos, como *softwares*, que representam instrumentos capazes de viabilizar as novas tecnologias disruptivas e que foram construídos no período da Terceira Revolução Industrial, demonstram um novo contexto movido pela interconectividade. Por isso, novas demandas e relações são observadas, proporcionando uma reflexão acerca dos impactos dessa indústria 4.0.

### **2.3 Os impactos da Revolução 4.0 no contexto socioeconômico vigente**

O estudo sobre a Revolução 4.0 permite o estabelecimento de análises sobre as novas tecnologias e realidades para o consumo. Desse modo, entender sobre os fenômenos irradiados dessa revolução, como a inteligência artificial e a internet das coisas, possibilita visualizar novas interações socioeconômicas e conseqüentemente seus efeitos.

A construção de uma economia consoante à Revolução 4.0 permite novas estruturas de relações. A visualização de fenômenos como o *blockchain*, a economia compartilhada e a internet das coisas (IoT) promove mudanças e criações de novos modelos de negócios jamais imaginados há 20 anos. A formação de uma indústria com robôs autônomos e tecnologia de ponta estimula capacitações associadas a esse ramo, como desenvolvedores de *softwares*, além de reduzir os custos de produção e aumentar a produtividade das empresas.

Segundo José Roberto Afonso (2017), as indústrias, nesse contexto, por exemplo, serão mais produtivas por não pararem aos fins de semana nem terem troca de turnos e horários ociosos, produzirão os produtos no local que são demandados, reduzindo custos de produção, transporte e armazenagem, serão menores e mais ágeis, além de serem mais flexíveis, tendo em vista que conseguirão produzir algo que seja exatamente o que o consumidor deseja (AFONSO, 2017, p. 7), o que pode ser identificado com desenvolvimento do uso de impressoras 3D. Desse modo, a complexificação de tecnologias disruptivas permite compreender a construção de vantagens competitivas para empresas que investem em meios tecnológicos caracterizadores da Revolução 4.0 e inauguram novos setores de consumo.

Ademais, observa-se que o desenvolvimento da indústria 4.0 afeta o modo de interferência no meio ambiente. As tecnologias derivadas desse fenômeno podem alterar a percepção dos cenários ambientais e até mesmo valorizar o uso de energia de fontes limpas e renováveis, como nos veículos elétricos. De acordo com Regina Magalhães e Annelise Vendramini (2018), “[...] as novas tecnologias podem contribuir para tornar a produção

industrial mais eficiente, com redução de uso de recursos naturais, de geração de resíduos e de consumo de energia” (MAGALHÃES; VENDRAMINI, 2018, p. 2). As autoras reforçam:

Inteligência artificial, robótica e blockchain vêm também sendo utilizados para monitorar fauna e flora, poluição, certificação de origem e controle de cadeias de fornecimento. Por exemplo: o Walmart monitora com blockchain a cadeia de carne de porco produzida na China; a Everledger (especializada em redução de fraudes) certifica diamantes com smart contracts e machine vision; e a plataforma Provenance usa as novas tecnologias para tornar cadeias produtivas mais transparentes, por exemplo, evitando a compra de atum pescado com trabalho escravo (MAGALHÃES; VENDRAMINI, 2018, p. 40).

No âmbito social é possível identificar que a Revolução 4.0 também alterou padrões de consumo. Com o desenvolvimento de certas tecnologias, novas formas de consumir foram disponibilizadas, como se verifica com a alta demanda por serviços eletrônicos que reduzem algumas compras físicas, sobretudo em um contexto agravado pela pandemia da COVID-19, que estimulou o isolamento das pessoas em suas respectivas casas. O uso de plataformas de *streamings*, conforme a pesquisa elaborada pela CONVIVA, empresa especializada em inteligência integrada de dados, teve um crescimento de 20% no mês de março de 2020 em comparação com os números de duas semanas anteriores (CONVIVA, 2020).

Além disso, a educação é impactada à medida que novas formas de ensino são complexificadas e valorizadas. O uso da internet como modo de obter informações é auxiliado pela construção de plataformas que interagem com a aprendizagem do aluno, como ocorre com o processo de “gamificação”, inserido em uma dinâmica pedagógica que aproxima a realidade de jovens, sobretudo porque pode ser definido como “[...] uma técnica que adapta conceitos e ideias do universo dos jogos para o mundo real, com o objetivo de incentivar a realização de tarefas ou desafios” (MENEZES, 2018, n.p). Esse fenômeno pode ser compreendido como parte do cenário da Educação 4.0. Acerca disso, expõe Ivan de Freitas Vasconcelos Junior (2020):

Sobre o avanço tecnológico, era comum o uso da tecnologia educacional (software) voltado somente para a gestão escolar para registro de frequências, notas, trabalhos e materiais de apoio. A maioria desses programas permitem que os alunos tenham acesso às disciplinas e aos materiais de apoio disponibilizados pelo professor. No entanto, com o advento da Educação 4.0, a utilização de softwares educacionais ganhou um novo patamar, com um novo conceito que passou a ter pauta nas discussões acadêmicas: a “gamificação” (VASCONCELOS JUNIOR, 2020, p. 4).

Por fim, é possível elucidar que a Revolução 4.0 atinge a qualidade e a expectativa de vida da sociedade, já que a tecnologia proporcionada nesse contexto pode ser utilizada para desenvolver a medicina e métodos de exames capazes de diagnosticar doenças. Sobre isso, exemplifica-se a forma de radioterapia caracterizada por um novo acelerador linear. No dia 16

de junho de 2021, o *site* da Universidade Federal de Uberlândia noticiou a inauguração oficial do novo Acelerador Linear do Hospital das Clínicas (HC-UFU/Ebserh). Conforme evidenciou o portal de comunicação da Universidade (2021), esse equipamento precisou de investimento no valor de R\$ 6.269.000,00, que, no Brasil é oferecido pelo SUS também no Hospital do Amor, em Barretos (SP), e no Hospital da Universidade Estadual de São Paulo, justificado na possibilidade de tal tecnologia permitir a realização de procedimentos de radioterapia e radiocirurgia estereotáxicas com altíssima precisão e com diminuição no tempo de tratamento oncológico (BRASIL, 2021).

Contudo, é indubitável perceber que esses meios tecnológicos advindos da Revolução 4.0 não são acessíveis para toda a sociedade, sobretudo porque o valor para o consumo é extremamente elevado. Isso aprofunda desigualdades em nível global, diante de uma comparação entre países, e reforça disparidades internas na economia brasileira, como é possível perceber no oferecimento da tecnologia referente ao acelerador linear que somente é fornecido no sudeste do Brasil. Sobre esse tema, torna-se válido evidenciar o entendimento de Regina Magalhães e Annelise Vendramini (2020):

As tecnologias digitais são pouco difundidas na indústria brasileira. Pesquisa com empresários do setor realizada pela consultoria PricewaterhouseCoopers (PwC) mostra que, no Brasil, apenas 9% deles acreditam ter nível avançado de digitalização, enquanto no México e na China esse percentual é de 40%. Segundo levantamento da Confederação Nacional da Indústria (CNI), no Brasil, buscam-se melhorias incrementais e aumentos de eficiência e de produtividade. Raramente se aproveita o potencial das tecnologias para promover mudanças disruptivas, como desenvolver novos produtos ou novos modelos de negócios. Falta conhecimento sobre quais tecnologias são as mais adequadas para cada empresa. Os altos custos de implantação e a baixa qualificação da mão de obra são outros fatores limitantes (MAGALHÃES; VENDRAMINI, 2018, p. 42).

Ainda, é necessário constatar que toda essa tecnologia revolucionária impacta no modo como a privacidade é exposta e as decisões são tomadas. O desenvolvimento das tecnologias disruptivas possibilita a criação de algoritmos capazes de interferir nas escolhas das pessoas para fins políticos e comerciais, como se observa no trabalho da *Cambridge Analytica*, do *Google* e do *Facebook*, além de incidirem em decisões jurídicas, que já são utilizados por exemplo, no Supremo Tribunal Federal, pelo sistema que usa inteligência artificial denominado VICTOR, que aplica métodos de aprendizado computacional de máquina com o objetivo de usar seus potenciais no reconhecimento de padrões nos processos jurídicos relativos a julgamentos de repercussão geral do STF (MAIA FILHO; JUNQUILHO, 2018, p. 7). Por essas razões, devem ser questionados os limites que serão impostos a disseminação de certas tecnologias para que não haja uma violação ética nas relações.

Portanto, as novas realidades e novas tecnologias derivadas da Revolução 4.0 proporcionam impactos econômicos, ambientais, sociais e éticos. Ademais, é possível avaliar que o desenvolvimento desse fenômeno revolucionário pode potencializar o agravamento das desigualdades e a independência das escolhas de cada indivíduo, a qual inclui o poder ofertado ao *machine learning* que inclui a capacidade de julgar, autonomamente, decisões jurídicas que interferem na vida de pessoas. Assim, a complexificação das relações e das tecnologias, que é uma tendência latente e visível desde os elementos fornecidos pela Primeira, Segunda e Terceira Revolução Industrial, demanda um estudo sobre os fatores benéficos e prejudiciais originários da Revolução 4.0, de modo que seja possível avaliar como o Direito alcançará tais cenários.

### **3 O DIREITO TRIBUTÁRIO BRASILEIRO NO CONTEXTO DE REVOLUÇÃO 4.0**

O Direito Tributário pode ser avaliado a partir de um conjunto de normas capazes de disciplinar diversas relações que envolvem a interação entre a sociedade e os entes federativos, quais sejam, União, Estados, Municípios e Distrito Federal. Nesse sentido, entender o funcionamento do Direito Tributário brasileiro é essencial para visualizar a subsunção das relações originárias da Revolução 4.0 às normas tributárias.

Desse modo, surge a necessidade de explorar o ordenamento jurídico que fundamenta o Direito Tributário no Brasil, de modo que seja possível compreender como ocorre a atribuição de espécies tributárias e a disciplina baseada em princípios e valores específicos a este tema. Por conseguinte, torna-se oportuno avaliar os efeitos da Revolução 4.0 em tal contexto jurídico, evidenciando o alcance das normas para a nova realidade econômica vigente.

#### **3.1 A tributação brasileira**

O Sistema Tributário brasileiro está baseado na cobrança de impostos, taxas, contribuições de melhoria, contribuições especiais e empréstimos compulsórios, conforme a disposição presente na matéria no Capítulo I (“Do Sistema Tributário Nacional”) do Título VI (“Da Tributação e do Orçamento”), além de diversas outras disposições tributárias observadas pela Constituição Federal (BRASIL, 1988a). Ademais, a instituição e arrecadação desses tributos devem obedecer a alguns princípios e valores, de modo que não haja flagrante violação às normas do ordenamento jurídico brasileiro na concretização de atividades dos entes da Federação.

Segundo Celso de Barros Correia Neto (2019) define tributo da seguinte forma:

A legislação brasileira traz duas definições (legais) de tributo. Uma delas está no art. 3º da Lei n. 5.172/1996, o Código Tributário Nacional (CTN); a outra no art. 9º da Lei n. 4.320/64, a chamada “Lei Geral de Orçamentos”. Na definição do CTN, tributo é essencialmente uma “prestação pecuniária”, e na da Lei Geral de Orçamentos, é uma receita derivada. A bem dizer, são fases diferentes de um mesmo fenômeno, dois lados da mesma moeda. O cidadão paga tributo ao Estado, e este o toma para si como receita pública, a ser empregada para custear os serviços e demais atividades que lhe são atribuídas pela Constituição e pela legislação em vigor (CORREIA NETO, 2019, p. 4).

Logo, é possível compreender que os tributos são essenciais para todas as agendas políticas estatais. Nesse sentido, entender sobre quais são as espécies tributárias vigentes no Brasil possibilita questionamentos acerca da função dos entes federativos no que se associa à persecução e efetivação de normas legislativas e direitos, sobretudo de segunda e terceira geração.

O conceito de impostos se associa, necessariamente, a revelações de riqueza do contribuinte e seus fatos geradores derivam de situações relacionadas ao contribuinte, e não ao Estado, ou seja, fatos geradores não vinculados a qualquer atividade do Estado (PAULSEN, 2021, p. 26). Verifica-se que essa espécie tributária incidirá, em maior ou menor relevância, a todas as camadas sociais, de modo que as relações econômicas realizadas pelas pessoas sofrerão a interferência dos impostos, como se observa no consumo de um determinado serviço por qualquer indivíduo ou na atribuição de valores proporcionais para o pagamento do Imposto de Renda e proventos de qualquer natureza.

As taxas, por sua vez, possuem como fato gerador o exercício regular do poder de polícia, ou a utilização, efetiva ou potencial, de serviço público específico e divisível, prestado ao contribuinte ou posto à sua disposição. De acordo com o ensinamento de Leandro Paulsen:

O interesse público impõe ao Estado que exerça o poder de polícia administrativa e que preste determinados serviços. Contudo, não há por que toda a sociedade participar do custeio de tais atividades estatais quando sejam específicas, divisíveis e realizadas diretamente em face de ou para determinado contribuinte que a provoca ou demanda. Daí a outorga de competência para a instituição de tributo que atribua o custeio de tais atividades específicas e divisíveis às pessoas às quais dizem respeito, conforme o custo individual do serviço que lhes foi prestado ou fiscalização a que foram submetidas, com inspiração na ideia de justiça comutativa (PAULSEN, 2021, p. 26).

Já as contribuições de melhoria, de acordo com a definição do artigo 81, do Código Tributário Nacional (CTN), são instituídas para fazer face ao custo de obras públicas de que decorra valorização imobiliária, tendo como limite total a despesa realizada e como limite individual o acréscimo de valor que da obra resultar para cada imóvel beneficiado (BRASIL,

1966). Um exemplo de contribuição de melhoria seria o asfaltamento e a iluminação de uma rua, que geraria a valorização dos imóveis da região, visto que esta obra facilitaria o acesso e a segurança das pessoas.

Vale ressaltar que essa contribuição não coincide com o conceito das contribuições especiais, que correspondem, segundo o artigo 149, da Constituição (BRASIL, 1988a), às contribuições sociais, de intervenção no domínio econômico e de interesse das categorias profissionais ou econômicas. Leandro Paulsen reforça:

Há situações em que o Estado atua relativamente a determinado grupo de contribuintes. Não se trata de ações gerais, a serem custeadas por impostos, tampouco específicas e divisíveis, a serem custeadas por taxa, mas de ações voltadas a finalidades específicas que se referem a determinados grupos de contribuintes, de modo que se busca, destes, o seu custeio através de tributo que se denomina de contribuições. Não pressupondo nenhuma atividade direta, específica e divisível, as contribuições não são dimensionadas por critérios comutativos, mas por critérios distributivos, podendo variar conforme a capacidade contributiva de cada um (PAULSEN, 2021, p. 29).

Por fim, a definição de empréstimos compulsórios se extrai do artigo 148 da Constituição (BRASIL, 1988a). A finalidade desse tributo consiste em gerar recursos para fazer frente a uma situação de calamidade ou guerra externa ou para investimento nacional relevante e urgente, dependendo de lei complementar para a sua instituição, que gera um direito subjetivo ao contribuinte para o recebimento do valor comprovadamente emprestado ao Poder Público Federal.

Assim, vislumbra-se que a tipologia dos tributos deriva de uma estruturação constitucional, consoante ao entendimento do STF<sup>10</sup>, que considera, além dos impostos, das taxas e das contribuições de melhorias, as contribuições especiais e os empréstimos compulsórios como espécies tributárias. Contudo, a compreensão acerca do Sistema Tributário não depende apenas dessa classificação, devendo ser analisado, também, os valores e princípios que estão no ordenamento jurídico brasileiro.

De acordo com Ricardo Lobo Torres, os valores jurídicos e os princípios jurídicos correspondem, respectivamente, a “[...] ideias abstratas que informam todo o ordenamento jurídico” e a “[...] enunciados genéricos que quase sempre se expressam em linguagem constitucional ou legal” (TORRES, 2010, p. 79-80)”. Nesse sentido, a partir do valor “segurança jurídica”, pode-se extrair o princípio da legalidade estrita, que está consubstanciado no artigo 150, inciso I, da Constituição (BRASIL, 1988a) e excepcionado em contextos extrafiscais de fixação de alíquotas do imposto de importação, do imposto de exportação, do

---

10 Recurso Extraordinário nº 111.954/PR (BRASIL, 1988b) e AI-AgR 658576/RS (BRASIL, 2007).



IPI, do IOF, da CIDE/combustíveis, nos termos do art. 177, § 4º, inciso I, alínea *b*, da Constituição (BRASIL, 1988a) e do ICMS/combustíveis, segundo o artigo 155, § 4º, inciso IV da Constituição (BRASIL, 1988a); o princípio da tipicidade, que condiciona a subsunção de um fato a uma norma específica; o princípio da irretroatividade, compreendido a partir do art. 5º, XXXVI e artigo 150, III, *a*, da Constituição (BRASIL, 1988a); e o princípio da anterioridade de exercício e nonagesimal, disciplinado no artigo 150, III, *b* e *c*, da Constituição (BRASIL, 1988a). Este último princípio está excepcionado nos casos dos tributos mencionados no §1º do artigo 150 (BRASIL, 1988a) e das contribuições sociais, de acordo com o artigo 195, § 6º, da CRFB/88).

Ademais, é possível delinear o valor “justiça da tributação”, que se associa a parâmetros condicionantes da tributação justa e justiça tributária. Sobre esse valor, elenca-se uma série de princípios que visam proporcionar uma justiça distributiva, quais sejam, o princípio da isonomia, expresso no art. 150, inciso II, da Constituição (Brasil, 1988a); da capacidade contributiva, disciplinado no art. 145, §1º, da Constituição (Brasil, 1988a), com o escopo de garantir que os impostos serão graduados de acordo com a capacidade econômica do contribuinte; princípio do mínimo vital e não confisco, que se vincula ao art. 150, inciso IV, da Constituição (BRASIL, 1988), impossibilitando a utilização do tributo com o efeito de confisco.

Nesse sentido, a avaliação dos efeitos da Revolução 4.0 atinge o âmbito do Direito Tributário sobretudo porque ambos atuam nas relações socioeconômicas. As normas tributárias apresentam o escopo de regular as atividades do mercado e solucionar aparentes conflitos jurídicos e, por isso, afetam as novas interações derivadas das tecnologias disruptivas do contexto da Revolução 4.0. Destarte, a introdução de novas relações e meios tecnológicos desencadeados por tal fenômeno, complexifica o modo de aplicar as regras e princípios associados aos tributos, o que produz questionamentos acerca do alcance legislativo e da atuação resolutiva da jurisdição estatal.

Portanto, o estudo acerca do regime jurídico tributário brasileiro está associado à incidência de espécies tributárias nas relações econômicas e estatais. Além disso, a aplicação das normas tributárias em um caso concreto demanda a análise proporcional que segue princípios fundamentados em valores como segurança jurídica e justiça da tributação. Desse modo, é possível observar que, em um contexto de Revolução 4.0, originário das complexas relações mantidas por tecnologias disruptivas, a forma tradicional de tributação é questionada, demandando uma análise sobre a atuação dos Poderes Executivo, Legislativo e Judiciário. Acerca disso, tratar-se-á os próximos subitem e itens.

### 3.2 O impacto da Revolução 4.0 nas normas do Direito Tributário brasileiro

A Revolução 4.0 promove impactos econômicos, ambientais, sociais e éticos, conforme se constatou no subitem 2.3, o que reverbera, em maior ou menor grau, na forma como o Estado aplica o Direito Tributário nas relações econômicas. Desse modo, questiona-se o alcance tributário diante das novas interações da Revolução 4.0, considerando o modelo tradicional disciplinado constitucionalmente a partir das espécies tributárias, além da atuação doutrinária, jurisprudencial e legislativa sobre o tema.

Segundo Celso de Barros Correia Neto, José Roberto Rodrigues Afonso e Luciano Felício Fuck (2019):

Os reflexos afetam tanto a política tributária quanto administração fazendária. Se, por um lado, as novas tecnologias de informação, comunicação e inteligência abrem enormes oportunidades para que os fiscos cobrem, arrecadem e fiscalizem os tributos com mais eficiência e agilidade; por outro, esses mesmos determinantes técnicos ou tecnológicos tornam obsoletos, inadequados e até inoportunos muitos dos impostos desenhados e cobrados em uma economia que não era digital. Esse paradoxo contemporâneo não tem sido muito enfrentado na literatura, nem mesmo na internacional, que raramente encara as duas questões ou desafios ao mesmo tempo. Aliás, o mais comum é analisar os ganhos para a administração fazendária e ignorar os riscos de não se modernizar a política fiscal (CORREIA NETO; AFONSO; FUCK, 2019, p. 149).

A globalização econômica e a complexificação das relações facilitam o fluxo de capitais e a mobilidade de empresas que visam a elisão fiscal pela via do planejamento tributário. Dessa forma, o cenário de tributação local é interrompido principalmente porque a comercialização tradicional, que demanda um espaço específico, não comporta as tecnologias da Revolução 4.0.

Essa problemática pode ser exemplificada no estudo da computação em nuvem (*cloud computing*), que, de acordo com Cezar Taurion (2009), “[...] utiliza recursos ociosos de computadores independentes, sem preocupação com a localização física e sem investimentos em *hardware*” (TAURION, 2009, p.1). Nesse sentido, entender que o ambiente, o qual concentra uma determinada atividade empresarial, pode ser facilmente alterável, torna notória a dificuldade em manter uma tributação baseada na cobrança de tributos advindos da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal, como ocorre no Brasil.

Ademais, essa quebra de barreiras relacionadas às localidades aliada a uma carga tributária que seja coerente com a prosperidade empresarial pode representar um fator vinculado à manutenção de empresas e evasão fiscal. Por essa razão, conforme será verificado a seguir,

não é equivocado compreender que a tributação brasileira não está em consonância com as demandas do mercado, sendo possível observar um alto índice de sonegação no país.

Segundo o relatório fornecido pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OCDE, o Brasil representa a 4ª maior taxa sobre as empresas entre os 109 países avaliados (OCDE, 2020). Além disso, conforme o levantamento feito pelo Instituto Brasileiro de Planejamento e Tributação (IBPT), o faturamento não declarado pelas empresas é de R\$ 2,33 trilhões por ano e há uma estimativa de que os tributos sonegados pelas empresas somam R\$ 417 bilhões por ano (IBPT, 2020, p.1). Nessa pesquisa, também, se comprovou que no ano de 2019, o IRPJ foi o tributo que gerou o maior valor nos autos de infração, correspondendo a R\$ 76,5 bilhões e os fiscos estaduais lavraram 192.035 autos de infração de ICMS, o que representou R\$ 69,5 bilhões em autuações fiscais, apesar de indicarem uma redução de 21,31% na quantidade de autos de infração se comparada ao ano anterior; já no ano de 2019, em todo o país, houve 38.350 autuações de ISS, que representaram um montante de R\$ 13,1 bilhões, verificando um crescimento na quantidade de autos de infração de ISS de 12%, se comparado com o ano anterior (IBPT, 2020, p.1).

Nesse sentido, observa-se que, no Brasil, a alta carga tributária também está seguida de uma alta sonegação dos impostos, o que pode permitir a compreensão de que o modelo tradicional de cobrança dos tributos não é eficaz e, diante de um cenário o qual as empresas não dependem de uma localidade para se manterem, essa problemática pode ser agravada. Além disso, o estímulo ao adimplemento dos tributos deve estar vinculado à gestão correta dos recursos arrecadados, de modo que a cobrança dos valores ao contribuinte seja fundamental e proporcional para a aplicação de ações governamentais em benefício da população.

Além disso, outra perspectiva que atinge o tema se associa à tendência de mudança na porcentagem de arrecadação dos entes federativos. Analisa-se uma nova forma de consumir e demandar, que decorre da facilitação do acesso aos serviços e, conseqüentemente, da modificação dos padrões de consumo (AFONSO, 2017, p. 16). Dessa forma, é factível perceber uma alteração do alcance de “serviços”, que já atinge, inclusive, o posicionamento do Supremo Tribunal Federal. O julgamento do Recurso Extraordinário nº 651.703 (BRASIL, 2019) e do julgamento conjunto das Ações Diretas de Inconstitucionalidade nº 5659 (BRASIL, 2021a) e nº 1945 (BRASIL, 2021b), a exemplos, decidiram pela incidência de ISSQN, respectivamente, sobre as atividades desenvolvidas por operadoras de planos de saúde e sobre o licenciamento ou a cessão de direito de uso de programas de computador (*software*).

Vale ressaltar que ampliação da lista de serviços também pode ser verificada no âmbito do Congresso Nacional, que, apesar de depender de um processo legislativo mais lento e

complexo, editou a Lei Complementar n. 157 (BRASIL, 2016), para abarcar a disponibilização, sem cessão definitiva, de conteúdo de áudio, vídeo, imagem e texto por meio da internet.

Acerca disso, torna-se importante expor o entendimento de Celso de Barros Correia Neto, José Roberto Rodrigues Afonso e Luciano Felício Fuck (2019):

O comércio eletrônico – *on-line* e *off-line* – modificou rápida e profundamente alguns segmentos econômicos, gerando perplexidades ainda hoje não devidamente articuladas. A indústria de entretenimento e a de softwares são bons exemplo disso. As músicas já foram adquiridas na forma de discos – *long play* (LP) ou *compact disc* (CD) –, por meio de *downloads* e hoje são ouvidas via *streaming* (e.g. *Spotify* ou *Deezer*). Assim também os programas de computador: o que antes era “adquirido” juntamente com seus suportes físicos (e.g. disquetes, CDs, DVDs), hoje passou a ser baixado ou simplesmente acessado em nuvem (*cloud computing*). O tributo que então se aplicava sobre as operações com essas mercadorias e atividades será doravante igualmente eficiente? (CORREIA NETO; AFONSO; FUCK, 2019, p. 149).

Esses autores ainda reforçam:

No quadro atual, mercadorias perdem espaço para bens intangíveis, ao mesmo tempo em que se tornam cada vez mais amplos e imprecisos os limites da definição do conceito de serviço para fins tributários. Crescem os indícios de falência da matriz tributária tradicional e vigente. Tanto o imposto sobre valor agregado quanto o imposto seletivo tendem a incidir proporcionalmente mais sobre bases que já perdem espaço na economia digital – como é o caso das comunicações e dos combustíveis – e, nesse sentido, estão fadados a perder parte da importância que hoje detém. (CORREIA NETO; AFONSO; FUCK, 2019, p. 149).

Destarte, considerando a sistemática de tributação brasileira, a qual vigora a cobrança de ICMS e ISS, respectivamente, nos Estados e Municípios e no Distrito Federal, o aumento do consumo de serviços e a redução das compras físicas, por exemplo, podem ensejar discrepâncias quanto à arrecadação de tributos conforme a competência instituída constitucionalmente. Assim, valor dos impostos recebidos pelos Estados, seguindo a tendência de consumo, será menor do que pelos Municípios, o que permitirá questionamentos quanto à eficácia das normas regulamentadoras atuais.

Portanto, entender sobre as normas do Direito Tributário brasileiro permite a compreensão sobre os efeitos das novas relações derivadas da Revolução 4.0. O Direito Tributário tradicionalmente considerado, seguindo as disposições constitucionais, inserido no contexto atual de mudanças, não consegue abarcar as tecnologias disruptivas, o que demanda um posicionamento da doutrina, da jurisprudência e do legislativo para solucionar aparentes conflitos sobre a aplicação de certas normas.

#### 4 POSICIONAMENTO DOUTRINÁRIO E JURISPRUDENCIAL SOBRE A TRIBUTAÇÃO DE *SOFTWARE*

A Revolução 4.0 transforma e complexifica as relações, de modo que a aplicação de normas brasileiras se torna questionável. No âmbito do Direito Tributário, por exemplo, a competência tributária disposta pela Constituição Federal (BRASIL, 1988a), que atribui específicos impostos à União, aos Estados, aos Municípios e ao Distrito Federal, é insuficiente para evitar problemáticas consonantes ao tema. Por essa razão, em 2021, o Supremo Tribunal Federal se manifestou novamente sobre a tributação de *software*, avaliando o conflito normativo associado à incidência do ICMS ou do ISS nas operações que envolvam programas de computador.

O *software* deriva de uma criação da Terceira Revolução Industrial e “[...] pode ser entendido como um conjunto de instruções e operações, segundo as quais um computador transforma em dados uma informação” (LIMA GONÇALVES, 2005, p. 52). Nesse sentido, conforme explicado no subitem 2.1, algumas tecnologias advindas de contextos anteriores à Revolução 4.0, são aprimoradas e complexificadas, sobretudo por conta do alcance e impactos diferentes gerados, como se observa na robótica e informática.

O conceito de *software*, inserido com as tecnologias disruptivas, como bens digitais “nas nuvens”, deve ser analisado no âmbito da Revolução 4.0. Por essa razão, a jurisprudência, ao abordar a tributação de tal elemento, deve associá-lo ao contexto vigente, de modo que as novas relações sejam alcançadas e, por isso, o estudo do posicionamento do STF se torna pertinente ao tema.

O conflito normativo desencadeado por uma tributação com competências flagrantemente explanadas no arcabouço constitucional, é evidente em um contexto de tecnologias disruptivas, as quais rompem com entendimentos tradicionais sobre a forma de tributar dos entes federativos. Desse modo, a doutrina e a jurisprudência se tornam essenciais para suprir lacunas e sanar dissídios, como foi possível observar recentemente no Brasil, acerca do julgamento sobre a tributação de *software* realizado pelo Superior Tribunal Federal (STF).

Em 1998, o STF já se manifestava sobre a tributação de *software*. Contudo, nesse período, a discussão, exposta pelo julgamento do RE 176.626 (BRASIL, 1998), se limitava a definir o conceito de “*software de prateleira*” e do “*software customizado*”, de modo que incidiria, ao primeiro, o ICMS, enquanto para o segundo, o ISS. Ressalta-se que a caracterização e os efeitos normativos dos *softwares* estavam inseridos na definição de programas de computador e, por isso, o embasamento legislativo acerca do tema vinculava-se

à revogada Lei n° 7.646 (BRASIL, 1987), a qual, em seu artigo 1º, parágrafo único, definiu o programa de computador, como:

[...] a expressão de um conjunto organizado de instruções em linguagem natural ou codificada, contida em suporte físico de qualquer natureza, de emprego necessário em máquinas automáticas de tratamento da informação, dispositivos, instrumentos ou equipamentos, periféricos, baseados em técnica digital, para fazê-los funcionar de modo e fim determinados (BRASIL, 1987).

À vista disso, a Suprema Corte se posicionou de modo a diferenciar programa de computador e seu respectivo suporte físico (disquete, fita cassete ou chip), entendendo não ser o primeiro uma coisa material corpórea e, portanto, não podendo ser considerado mercadoria para fins de incidência do ICMS (BRASIL, 1998). Assim, aplicava-se o disposto na revogada Lei n° 5.988 (BRASIL, 1973) ao reconhecer *software* como um serviço, ratificou que este não poderia ser vendido, de modo que incidiria a cobrança do ISS na sua exploração econômica decorrente de "contratos" de licença ou de cessão.

Ademais, à época, o entendimento do STF priorizou explicitar o conceito de *software* de prateleira, vinculando-o ao contexto de um comerciante que adquire exemplares de *softwares* para revenda, mantendo-os em estoque ou expondo-os em sua loja. Nesse caso, não incidiria ao comerciante a condição de licenciado ou cessionário dos direitos de uso nem a condição de consumidor final, que adquire um exemplar do programa para dar de presente a outra pessoa (BRASIL, 1998). Nessas operações com *softwares* gravados em suporte físico e comercializados no varejo não haveria negociação com os direitos do autor, mas com o corpus mechanicum de obra intelectual que nele se materializa, o que subsidiou a Suprema Corte considerar a incidência do ICMS para tais casos. Portanto, essas relações não iriam se equipar às operações de "licenciamento ou cessão de direito de uso de programas de computador", observadas na definição de *software* customizado, as quais foram declaradas no raio de incidência do ISS.

Contudo, o desenvolvimento dessa tecnologia transformou o alcance de tais conceitos estabelecidos pela jurisprudência, tornando-os, de certa forma, ultrapassados e ineficientes para as novas relações, além de desencadear uma nova problemática. As discussões sobre a tributação de *softwares* retornavam aos tribunais de modo a questionar qual pessoa jurídica de direito público poderia tributar esse instrumento. Nessa perspectiva, Wellington Antunes da Maia ressalta: “[...] o cenário de variáveis envolvendo relações com softwares é imenso, o que demonstra a fragilidade do modelo adotado para tributação em aplicativos, o que acaba gerando um cenário de insegurança jurídica brutal” (MAIA, 2017, p. 490).

O mencionado autor ainda reforça:

[...] percebe-se como é tormentoso o panorama em que a tributação em softwares está inserida e que ao admitir a tributação em softwares, da forma que a jurisprudência vem adotando, depara-se com um cenário de pouca técnica jurídica, já que praticamente inexistente correspondência entre o aspecto material dos tributos aqui analisados, com os fatos envolvendo os sistemas lógicos de computadores

[...]

Tais consequências corroboram com a ideia da necessidade de uma Lei Complementar que, por competência residual, institua um tributo específico para as relações envolvendo softwares, deixando clara a hipótese de incidência do referido tributo. Esta medida restauraria a segurança jurídica nas operações envolvendo softwares e ainda viabilizaria o desenvolvimento tecnológico no país. Tal prática seria extremamente acertada, levando em consideração o exemplo da lei de Washington, abordada nesta pesquisa (MAIA, 2017, p. 493-494).

Em fevereiro de 2021, o julgamento de tal tema retornou à Suprema Corte que, avaliando a conjuntura socioeconômica atual, alterou o posicionamento anterior, aplicando a incidência única do ISS na tributação de ambas as modalidades de *software* (*software de prateleira* e *software customizado*). A questão foi analisada no julgamento conjunto das Ações Diretas de Inconstitucionalidade nº 5.659/MG (BRASIL, 2021) e nº 1.945/MT (BRASIL, 2021) e o arcabouço normativo utilizado se vinculou à Lei nº 9.609 (BRASIL, 1998), que dispõe sobre o conceito de programas de computador em seu artigo 1º, a qual deva incidir a caracterização dos softwares, e considera, em seu artigo 9º, o uso de tal mecanismo como objeto de contrato de licença.

O voto do relator Dias Toffoli<sup>11</sup> na Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) nº 5.659/MG (BRASIL, 2021), analisou a jurisprudência da Corte sobre a tributação de *softwares*, expondo:

[...] o julgamento da medida cautelar na ADI nº 1.945/MT, o Tribunal avançou e passou a considerar ser possível a incidência do ICMS alcançar o software comercializado por meio de transferência eletrônica de dados, o que inclui o download do bem via internet, não suspendendo, assim, dispositivo de lei estadual que continha previsão nesse sentido. A Corte, pode-se assim dizer, apontou para a direção de que a expressão mercadoria não estaria limitada a “bem corpóreo objeto de atos de comércio ou destinado a sê-lo” (BRASIL, 2021).

Além disso, ratificou ser válida a cobrança do imposto em relação a operações com *software* padronizado e comercializado por meio de transferência eletrônica de dados, na forma de download via internet e entendeu:

[...] todavia, que a tradicional distinção entre software de prateleira (padronizado) e por encomenda (personalizado) parece não mais ser suficiente

---

11 Supremo Tribunal Federal. ADI nº 5.659/MG. Relator: Ministro Dias Toffoli. Disponível em: <http://portal.stf.jus.br/processos/downloadPeca.asp?id=15346473790&ext=.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2021.

para a definição da competência para tributação dos negócios jurídicos de licenciamento ou cessão de uso de programas de computador em suas diversas modalidades, da mesma forma que a Suprema Corte, em diversos julgados, tem superado a velha dicotomia entre obrigação de fazer e obrigação de dar, notadamente nos contratos tidos por complexos (v.g. leasing financeiro, contratos de franquia) (BRASIL, 2021).

O mencionado ministro relator coerentemente analisou o contexto que insere a comercialização de *softwares*, não se omitindo em avaliar que, inicialmente, eram transacionados em suportes físicos e que passaram a ser oferecidos quase que integralmente em ambiente virtual, primeiramente por meio de *download* (customizável ou não) e, mais recentemente, com o surgimento da infraestrutura em nuvem, por meio de acesso direto à internet.

Acerca disso, torna-se válido evidenciar a ementa do caso, que expõe o entendimento jurisprudencial sobre a definição de *softwares*:

Ação direta de inconstitucionalidade. Direito Tributário. Lei nº 6.763/75-MG e Lei Complementar Federal nº 87/96. Operações com programa de computador (software). Critério objetivo. Subitem 1.05 da lista anexa à LC nº 116/03. Incidência do ISS. Aquisição por meio físico ou por meio eletrônico (download, streaming etc). Distinção entre software sob encomenda ou padronizado. Irrelevância. Contrato de licenciamento de uso de programas de computador. Relevância do trabalho humano desenvolvido. Contrato complexo ou híbrido. Dicotomia entre obrigação de dar e obrigação de fazer. Insuficiência. Modulação dos efeitos da decisão.

**1. A tradicional distinção entre software de prateleira (padronizado) e por encomenda (personalizado) não é mais suficiente para a definição da competência para a tributação dos negócios jurídicos que envolvam programas de computador em suas diversas modalidades.** Diversos precedentes da Corte têm superado a velha dicotomia entre obrigação de fazer e obrigação de dar, notadamente nos contratos tidos por complexos (v.g. leasing financeiro, contratos de franquia).

**2. A Corte tem tradicionalmente resolvido as indefinições entre ISS e do ICMS com base em critério objetivo: incide apenas o primeiro se o serviço está definido por lei complementar como tributável por tal imposto, ainda que sua prestação envolva a utilização ou o fornecimento de bens, ressalvadas as exceções previstas na lei; ou incide apenas o segundo se a operação de circulação de mercadorias envolver serviço não definido por aquela lei complementar.**

**3. O legislador complementar, amparado especialmente nos arts. 146, I, e 156, III, da Constituição Federal, buscou dirimir conflitos de competência em matéria tributária envolvendo softwares. E o fez não se valendo daquele critério que a Corte vinha adotando. Ele elencou, no subitem 1.05 da lista de serviços tributáveis pelo ISS anexa à LC nº 116/03, o licenciamento e a cessão de direito de uso de programas de computação. É certo, ademais, que, conforme a Lei nº 9.609/98, o uso de programa de computador no País é objeto de contrato de licença.**

**4. Associa-se a esse critério objetivo a noção de que software é produto do engenho humano, é criação intelectual. Ou seja, faz-se imprescindível a existência de esforço humano direcionado para a construção de um**



programa de computador (obrigação de fazer), não podendo isso ser desconsiderado em qualquer tipo de software. A obrigação de fazer também se encontra presente nos demais serviços prestados ao usuário, como, v.g., o help desk e a disponibilização de manuais, atualizações e outras funcionalidades previstas no contrato de licenciamento.

5. Igualmente há prestação de serviço no modelo denominado *Software-as-a-Service* (SaaS), o qual se caracteriza pelo acesso do consumidor a aplicativos disponibilizados pelo fornecedor na rede mundial de computadores, ou seja, o aplicativo utilizado pelo consumidor não é armazenado no disco rígido do computador do usuário, permanecendo online em tempo integral, daí por que se diz que o aplicativo está localizado na nuvem, circunstância atrativa da incidência do ISS.

6. Ação direta julgada parcialmente prejudicada, nos termos da fundamentação, e, quanto à parte subsistente, julgada procedente, dándose ao art. 5º da Lei nº 6.763/75 e ao art. 1º, I e II, do Decreto nº 43.080/02, ambos do Estado de Minas Gerais, bem como ao art. 2º da Lei Complementar Federal nº 87/96, interpretação conforme à Constituição Federal, excluindo-se das hipóteses de incidência do ICMS o licenciamento ou a cessão de direito de uso de programas de computador, tal como previsto no subitem 1.05 da lista de serviços anexa à Lei Complementar nº 116/03.

7. Modulam-se os efeitos da decisão nos termos da ata do julgamento. (BRASIL, 2021), grifos nossos.

Portanto, evidencia-se que o STF busca inserir a constante mudança de realidade em um curto lapso temporal, sobretudo na área tecnológica, no alcance das normas jurídicas. Desse modo, em virtude da ausência de legislação específica sobre a tributação de *softwares*, a Corte se manifestou avaliando os contextos pertinentes à época, o que, inicialmente, relacionou ao momento que o ICMS foi idealizado, o qual não havia o intenso comércio eletrônico que existe hoje, e a comercialização de certas mercadorias ocorria apenas fisicamente. Contudo, em razão do desenvolvimento tecnológico, atualmente, o STF condicionou tal tributação às tecnologias da Revolução 4.0, estendendo a cobrança do ISS a qualquer serviço que dependa de *softwares*. Assim, verifica-se uma correta aplicação da interpretação evolutiva ao caso, admitindo as mudanças nos sistemas econômicos ocasionadas pelas novas formas de exercício de atividades remuneradas.

## 5 PROPOSTAS PARA A TRIBUTAÇÃO NO CONTEXTO DA REVOLUÇÃO 4.0

A Revolução Tecnológica 4.0 alterou padrões de consumo e conceitos advindos de tecnologias já existentes, como os softwares. Contudo, observa-se que a nova dinâmica econômica enseja uma adaptação tributária proporcional aos fatos geradores vigentes no período. Nesse sentido, expor e entender sobre propostas nesse novo cenário favorece a solução de problemáticas potencializadas pela Revolução 4.0 em um contexto de tributação tradicional,

como se observou no conflito normativo sobre a tributação de *software*, o qual foi solucionado recentemente pelo STF.

O esvaziamento da base de incidência do tributo de maior volume na carga tributária nacional correspondente ao ICMS aliado a um aumento da representatividade dos serviços, conforme verificado no subitem 3.2, representa uma tendência ocasionada pelo impacto das novas tecnologias nos padrões de consumo da sociedade brasileira. Assim, as novas estruturas e demandas socioeconômicas devem ser analisadas como elementos centrais para a conformação de uma reforma tributária proporcional e justa. A discussão sobre carga tributária muito concentrada em bens e serviços fornece questionamentos associados à eficácia da subdivisão entre fatos geradores do ICMS e do ISS.

À vista disso, Wellington Antunes da Maia (2017) expõe a criação de uma lei que disciplinasse tecnologias disruptivas, apresentando a hipótese de normas para a tributação de *softwares*:

A instituição de um tributo específico para as operações envolvendo softwares, através da competência residual da União, editado através de Lei Complementar parece uma das melhores soluções para o problema em questão, pois além de solucionar o imbróglcio que há na subsunção dos fatos envolvendo softwares às hipóteses de incidência dos impostos objetos de estudo deste trabalho, também evitaria problemas como a guerra fiscal (MAIA, 2017, p. 492).

O autor exemplifica essa ideia considerando o estado de Washington, que criou uma legislação específica para tributação de *softwares*<sup>12</sup>. Baseando-se na referida lei, que caracteriza qualquer serviço transferido eletronicamente que use uma ou mais aplicações de programa de computador como um serviço automatizado e adota a sua definição visando abarcar as novas formas nas quais os produtos digitais são entregues, acessados ou transferidos. O mencionado autor reforça a utilização da ampla definição do que deve ser tributado, conforme abaixo:

Ao criar uma lei que instituísse um tributo para as relações em softwares, não haveria mais interpretações tão extensivas sobre o que é e o que não é mercadoria, se o ISS incide sobre serviços ou sobre prestação de serviços, se software é mercadoria ou não, o que evitaria cenários de insegurança jurídica, conforme visto no caso do iTunes e Netflix e tal solução possui amparo em nossa Constituição Federal, em seu art. 154, inciso I (MAIA, 2017, p. 492).

Assim sendo, com a disposição de uma lei que disciplinasse o tributo específico para as operações envolvendo *softwares*, uma maior segurança jurídica poderia ser fornecida ao contribuinte, porque conseguiria expressamente identificar quem seria o sujeito ativo de tais relações jurídicas e tributárias. Desse modo, a busca pela efetivação da justiça tributária no

---

12 <https://app.leg.wa.gov/rcw/default.aspx?cite=82.04.192>

âmbito da tributação de *softwares* seria atingida, reduzindo a grande demanda e sobrecarga do judiciário sobre o tema.

Ademais, outra proposta para a tributação no contexto de Revolução 4.0 se associa à conformação de um único imposto sobre bens e serviços (IBS) que substituísse os tributos vinculados ao tema. Buscando priorizar a simplicidade das normas de incidência tributária, a fácil compreensão aliada a um mínimo de exceções e regimes especiais, além da transparência e igualdade formal e material, de modo que a carga tributária ocorra sem privilégios injustificados, essa proposta poderia evitar conflitos normativos sobre a incidência de, por exemplo, o ICMS ou do ISS na tributação de *softwares*.

Nesse sentido, torna-se imprescindível considerar os Projetos de Emenda Constitucional nº 45 (BRASIL, 2019a) e nº 110 (BRASIL, 2019b), que visam a alteração do Sistema Tributário Nacional. Atualmente, esses dois projetos estão em discussão e ambos objetivam a simplificação e a racionalização da tributação sobre a produção e a comercialização de bens e a prestação de serviços, base tributável atualmente compartilhada pela União, Estados, Distrito Federal e Municípios (NETO et al, 2019, p. 2). Previamente, essas alterações legislativas poderiam ser benéficas, sobretudo porque propõem a extinção de variados tributos e solucionam a incidência incerta de certos impostos. Contudo, essa unificação das bases tributáveis, conformada em um imposto sobre bens e serviços, torna-se problemática quando tais propostas são analisadas criticamente. Além do longo período de transição da partilha de recursos, correspondente a quinze (BRASIL, 2019b) ou a cinquenta anos (BRASIL, 2019a), esses projetos de emenda constitucional comprometem a autonomia financeira dos estados e municípios e, conseqüentemente, a cláusula pétrea associada ao federalismo, presente no artigo 60, § 4º, da Constituição Federal (BRASIL, 1988a), o que permite questionar a viabilidade de tais medidas.

Além disso, torna-se válido considerar o Projeto de Lei nº 2.337 (BRASIL, 2021) do Governo Federal que trata de uma parcela da Reforma Tributária, desencadeando um quadro de insegurança jurídica às empresas brasileiras e um aumento relevante de ônus tributário. Esse Projeto de Lei, formulado no momento de fragilidade econômica decorrente da crise da covid-19 busca, por exemplo, transferir o ônus da arrecadação federal para o lucro empresarial, já que se objetiva em tributar lucros e dividendos, expondo como regra geral a incidência de imposto sobre a renda e proventos de qualquer natureza de 20% sobre lucros e dividendos pagos a pessoa física ou jurídica.

Apesar de permitir maior transparência, tal projeto proporciona um relevante aumento da carga tributária com a introdução de tributação dos dividendos, capaz de reduzir o pagamento

de tais valores e, conseqüentemente, a atratividade das ações para, por exemplo, as pessoas físicas. Nesse sentido, verifica-se que essa tributação e outras alterações propostas em tal Projeto de Lei, como a tributação de capitais, afetaria a dinâmica econômica do país, buscando apenas atingir a função fiscal do tributo, sem interferir de modo extrafiscal na gestão política.

A busca por tributar ganhos de capital retoma uma tentativa frustrada e extinta há mais de 20 anos, atingindo o contribuinte com a cobrança de mais tributos. Nesse caso, observa-se uma excessiva preocupação em obter mais recursos não aliada à gestão de tributos já arrecadados, sem se preocupar com a exorbitante oneração do contribuinte, sobretudo quando se vincula a um contexto de pandemia. Por essa razão, identifica-se como coerente o posicionamento da Frente Nacional de Prefeitos (FNP) contrário à proposta de substitutivo ao Projeto de Lei 2.337 (BRASIL, 2021), que trata de uma parcela da Reforma Tributária. Segundo a FNP:

Prefeitas e prefeitos das médias e grandes cidades apoiam a realização de uma reforma Tributária que simplifique os impostos, melhore o ambiente de negócios e não aumente a carga para os contribuintes. Entretanto, segundo dados da Associação Brasileira das Secretarias de Finanças das Capitais (ABRASF), do impacto de R\$ 30 bilhões apresentados pelo relator, mais de 95% (noventa e cinco por cento) do mesmo, ou seja, mais de R\$ 27,4 bilhões, seriam assumidos por estados e municípios, ficando apenas R\$ 2,6 bilhões para União (FNP, 2021, p.1).

A FNP também ressalta que não foram apresentadas memórias de cálculo na proposta e que a estimativa de perda de arrecadação seria de cerca de R\$ 13,1 bilhões para os municípios, expondo que isso inviabilizaria o planejamento fiscal e prejudicaria a capacidade de investimentos, além de provocarem um desequilíbrio no pacto federativo e comprometerem a autonomia municipal, afetando a execução de políticas públicas prestadas aos cidadãos (FNP, 2021, p.1-2).

Ademais, o Projeto de Lei nº 2.337 (BRASIL, 2021), apesar de superficialmente se objetivar na simplificação e transparência das normas de incidência tributária, não se condiciona a uma reforma correspondente às demandas socioeconômicas, sobretudo aquelas vinculadas à Revolução 4.0. Não há simplificação de exigências básicas tampouco a explicitação de tributação das atividades disruptivas cada vez mais evidentes, como a economia compartilhada.

Além disso, pode-se destacar o incentivo fiscal ao desenvolvimento das novas tecnologias disruptivas originárias da Revolução 4.0 no Brasil, visando atingir uma escala competitiva frente aos mercados globais. Acerca disso, exemplifica-se algumas propostas avaliadas pela Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica - ABINEE como a

concessão de melhores condições para resgate de créditos tributários gerados a partir de investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), a ser usado para pagamentos de impostos e contribuições federais, além da promoção de linhas de financiamento em condições adequadas para projetos transformadores, com atuação do BNDES e da FINEP, em condições financeiras compatíveis com o perfil destes investimentos, menores exigências de garantias e apoio no compartilhamento de riscos (ABINEE, 2018, p. 29).

Destaca-se, também, a proposta de tributação das transações digitais, seguindo a análise do plano de ação do Projeto BEPS (*Base Erosion and Profit Shifting Project*)<sup>13</sup>, publicado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) em 2013. Seguindo o escopo de tal plano, conforme expõe Eduardo Sousa Pacheco Cruz Silva e Larissa Sousa Pacheco Cruz Silva, surge “[...] a preocupação com os impactos da globalização no sistema tributário de diversos países, em especial de um lado, a redução da base tributária e, de outro, a translação de lucros de grupos multinacionais para jurisdições cuja tributação seja mais favorável ao detentor da riqueza” (SILVA; SILVA, 2021, p. 175).

Essa lógica é evidenciada por Jorge José Roque Pires Filho:

Com base na Convenção Modelo (artigo 5º, 5), se a empresa possuir um agente dependente em determinado país, atuando por conta da empresa, e tendo e exercendo habitualmente autoridade para concluir os negócios em nome da empresa naquele território, desde que não se tratem de atividades meramente auxiliares ou preparatórias (artigo 5º, 4), caracterizado estará o estabelecimento permanente, e o referido país poderá tributar os lucros desse estabelecimento. Por outro lado, se a empresa possuir apenas corretores, comissários ou qualquer outra agente independente, não restará constituído o estabelecimento permanente (PIRES FILHO, 2017, p. 91).

Dessa forma, deve-se compreender a tributação com base na fonte da produção de rendimento, a qual estabelece que o poder tributário de um país seja exercido em uma empresa estrangeira que atua nos limites da sua soberania com uma frequência, participando de sua vida econômica, e auferindo renda naquela jurisdição. Assim, haveria uma exceção condicionada à extraterritorialidade, já que seria possível aplicar legislação e a cobrança de tributos além do território do ente que a editou. Além disso, tal tributação deveria estar condicionada a uma cidadania fiscal mundial ou internacional, que dependeria do processo de integração regional<sup>14</sup>.

---

13 Projeto de combate à erosão da base tributária e ao deslocamento do lucro. Tradução da autora deste artigo.

14 “[...] processo de integração regional é um processo de cooperação político-econômica entre determinados países através de criação de regras e de algum nível de institucionalização comuns cidadania fiscal mundial ou internacional é verificável tanto no processo de integração regional, como no processo unilateral de abertura econômica, já que os contribuintes não deixaram de pagar tributos em nenhum desses processos e poderão reivindicar direitos fundamentais [...]” (MELLO, 2017, p.4-5).

Portanto, avaliar algumas propostas para a tributação no contexto da Revolução 4.0 é essencial para entender como o Sistema Tributário brasileiro pode disciplinar os novos modelos de negócios derivados de tecnologias disruptivas. Dessa maneira, após estabelecer e compreender como a Revolução 4.0 atinge as relações socioeconômicas, é possível traçar medidas capazes de solucionar demandas as quais não são evitadas pelo Direito “tradicional”, não pautado em bens intangíveis.

## 6 CONCLUSÃO

A Revolução 4.0 proporcionou mudanças disruptivas em cenários socioeconômicos já impactados pela Primeira, Segunda e Terceira Revolução Industrial, desencadeando demandas condicionadas a essa nova realidade vigente. Por essa razão, concluiu-se que a aplicação do Sistema Tributário brasileiro foi interseccionada pelos efeitos do que se conceitua Revolução 4.0 e suas tecnologias, de modo que restou evidenciada a ineficácia do alcance das leis para esse novo cenário.

O presente artigo analisou os efeitos da Revolução 4.0 no ordenamento jurídico, evidenciando a insuficiência das normas tributárias para evitar problemáticas vinculadas às novas tecnologias e a necessidade de manifestação jurisprudencial para sanar conflitos normativos. Exemplificando tal contexto, foi exposta a evolução interpretativa do Supremo Tribunal Federal sobre a tributação de *softwares*, que solucionou o questionamento vinculado à incidência do ICMS ou do ISS nas operações que envolvam programas de computador. A Corte julgou o tema aplicando a incidência única do ISS na tributação de ambas as modalidades de *software*, tanto o customizado, quanto o de prateleira, alterando seu antigo posicionamento.

O estudo sobre os impactos da Revolução 4.0 no Direito Tributário brasileiro associado à incapacidade legislativa para regular as novas relações forneceu embasamento para entender a importância de posicionamentos jurisprudenciais e avaliar algumas propostas para erradicar problemáticas dessa nova realidade fática, como a criação de uma lei específica para tributação de *softwares*; a conformação de um único imposto sobre bens e serviços (IBS), que é discutido pelos os Projetos de Emenda Constitucional nº 45 (BRASIL, 2019a) e nº 110 (BRASIL, 2019b) que tratam da reforma tributária, bem como o Projeto de Lei nº 2.337 (BRASIL, 2021); as propostas de incentivo fiscal ao desenvolvimento das novas tecnologias disruptivas expostas pela ABINEE e de tributação das transações digitais.

## REFERÊNCIAS

- ABINEE. **Propostas para a Inserção do Brasil na 4ª Revolução Industrial**. São Paulo: ABINEE, 2018. Disponível em: [http://www.ipdeletron.org.br/wwwroot/pdf-publicacoes/56/Proposta\\_Abinee\\_\\_Insercao\\_do\\_Brasil\\_4\\_Rev\\_Ind.pdf](http://www.ipdeletron.org.br/wwwroot/pdf-publicacoes/56/Proposta_Abinee__Insercao_do_Brasil_4_Rev_Ind.pdf). Acesso em: 26 ago. 2021.
- AFONSO, José Roberto. **Revolução 4.0 e suas consequências tributárias e governamentais**. Instituto Teotônio Vilela, Brasília, mar. 2017. Disponível em: <https://slideplayer.com.br/slide/17261583/>. Acesso em: 26 ago. 2021.
- AHUJA, Bhrihu; KARG, Michael; SCHMIDT, Michael. Additive manufacturing in production: challenges and opportunities. **Laser 3D Manufacturing II**. San Francisco, v. 9353, p. 935304, mar. 2015. DOI: 10.1117/12.2082521. Disponível em: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2015SPIE.9353E.04A>. Acesso em: 26 ago. 2021.
- BAHRIN, Mohd Aiman Kamarul; OTHMAN, Mohd Fauzi; AZLI, Nor Hayati Nor; TALIB, Muhamad Farihin. Industry 4.0: a review on industrial automation and robotic. **Jurnal Teknologi**, Kuala Lumpur: v. 78, n. 6-13, p. 137–143, mar. 2016. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/304614356\\_Industry\\_40\\_A\\_review\\_on\\_industrial\\_automation\\_and\\_robotic](https://www.researchgate.net/publication/304614356_Industry_40_A_review_on_industrial_automation_and_robotic). Acesso em: 26 ago. 2021.
- BRASIL. [Constituição (1988a)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2021]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 23 ago. 2021.
- BRASIL. **Lei Complementar nº 157, de 29 de dezembro de 2016**. Altera a Lei Complementar no 116, de 31 de julho de 2003, que dispõe sobre o Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza, a Lei no 8.429, de 2 de junho de 1992 (Lei de Improbidade Administrativa), e a Lei Complementar no 63, de 11 de janeiro de 1990, que “dispõe sobre critérios e prazos de crédito das parcelas do produto da arrecadação de impostos de competência dos Estados e de transferências por estes recebidos, pertencentes aos Municípios, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidente da República, [2018]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp157.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp157.htm). Acesso em: 26 ago. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 5.988, de 14 de dezembro de 1973**. Regula os direitos autorais e dá outras providências. Brasília, DF: Presidente da República, [1973]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l5988.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l5988.htm). Acesso em: 26 ago. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 7.646, de 18 de dezembro de 1987**. Dispõe quanto à proteção da propriedade intelectual sobre programas de computador e sua comercialização no País e dá outras providências. Brasília, DF: Presidente da República, [1987]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7646.htm#:~:text=LEI%20No%207.646%2C%20DE%2018%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201987.&text=Disp%C3%B5e%20quanto%20C3%A0%20prote%C3%A7%C3%A3o%20da,Pa%C3%ADs%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7646.htm#:~:text=LEI%20No%207.646%2C%20DE%2018%20DE%20DEZEMBRO%20DE%201987.&text=Disp%C3%B5e%20quanto%20C3%A0%20prote%C3%A7%C3%A3o%20da,Pa%C3%ADs%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%Aancias). Acesso em: 26 ago. 2021.
- BRASIL. **Lei nº 9.609, de 19 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre a proteção da propriedade intelectual de programa de computador, sua comercialização no País, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidente da República, [1998]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9609.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9609.htm). Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 2337, de 25 de junho de 2021**. Altera a legislação do Imposto sobre a Renda e Proventos de Qualquer Natureza das Pessoas Físicas e das Pessoas Jurídicas e da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, [2021]. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2288389>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. Proposta de Emenda à Constituição nº 45, de 03 de abril de 2019a. Altera o Sistema Tributário Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: Senado Federal, [2019]. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2196833>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BRASIL. **Proposta de Emenda à Constituição nº 110, de 09 de setembro de 2019b**. Altera o Sistema Tributário Nacional e dá outras providências. Brasília, DF: Senado Federal, [2019]. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/137699>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Tribunal Pleno). **Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 5659/MG**. Ação direta de inconstitucionalidade. Direito Tributário. Lei nº 6.763/75-MG e Lei Complementar Federal nº 87/96. Operações com programa de computador (software). Critério objetivo. Subitem 1.05 da lista anexa à LC nº 116/03. Incidência do ISS. Aquisição por meio físico ou por meio eletrônico (download, streaming etc.). Distinção entre software sob encomenda ou padronizado. Irrelevância. Contrato de licenciamento de uso de programas de computador. Relevância do trabalho humano desenvolvido. Contrato complexo ou híbrido. Dicotomia entre obrigação de dar e obrigação de fazer. Insuficiência. Modulação dos efeitos da decisão. Requerente: Confederação Nacional de Serviços. Relator: Ministro Dias Toffoli. 24 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur446550/false>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Tribunal Pleno). **Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 1945 / MT**. Ação direta de inconstitucionalidade. Direito Tributário. Lei nº 7.098, de 30 de dezembro de 1998, do Estado de Mato Grosso. ICMS-comunicação. Atividades-meio. Não incidência. Critério para definição de margem de valor agregado. Necessidade de lei. Operações com programa de computador (software). Critério objetivo. Subitem 1.05 da lista anexa à LC nº 116/03. Incidência do ISS. Aquisição por meio físico ou por meio eletrônico (download, streaming etc). Distinção entre software sob encomenda e padronizado. Irrelevância. Contrato de licenciamento de uso de programas de computador. Relevância do trabalho humano desenvolvido. Contrato complexo ou híbrido. Dicotomia entre obrigação de dar e obrigação de fazer. Insuficiência. Modulação dos efeitos da decisão. Requerente: Partido do Movimento Democrático Brasileiro. Relator: Ministro Cármen Lúcia. 24 de fevereiro de 2021. Disponível em: <https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur446556/false>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Primeira Turma). **Agravo Regimental em Agravo de Instrumento nº 658576/RS**. Processual civil. Agravo Regimental em Agravo de Instrumento. Ausência de prequestionamento. Súmula 282. Alegada violação ao art. 5º, II, XXXV, LIV E LV, da Constituição Federal. Ofensa reflexa. Súmula 636. Recurso Extraordinário interposto com base na alínea c do art. 102, III, da CF. Impossibilidade. Constitucional. Contribuições previdenciárias. Natureza. Tributo. Agravo Improvido. Agravantes: Suzana de Andrade e outros. Agravado: Instituto de Previdência do Estado do Rio Grande do Sul. Relator: Ministro



Ricardo Lewandowski. 27 de novembro de 2007. Disponível em: <https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur90214/false>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Primeira Turma). **Embargos de Declaração no Recurso Extraordinário nº 651.703**. Tributário e constitucional. Embargos de Declaração no Recurso Extraordinário. ISSQN. Art. 156, III, CRFB/88. Conceito constitucional de serviços de qualquer natureza. Operadoras de planos de saúde. Constitucionalidade da incidência declarada pelo acórdão embargado, em processo submetido ao regime da repercussão geral. Exclusão da menção ao seguro-saúde da tese jurídica fixada. Possibilidade. Necessidade de observância aos limites objetivos e subjetivos da questão jurídica submetida ao plenário por ocasião do reconhecimento da repercussão geral. Embargos de declaração providos. Embargante: Federação Nacional de Saúde Suplementar - FENASAÚDE. Embargado: Secretário Municipal de Finanças de Marechal Cândido Rondon - PR. Relator: Ministro Luiz Fux. 28 de fevereiro de 2019. Disponível em: <https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur403077/false>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Tribunal Pleno). **Recurso Extraordinário nº 111.954/PR**. Empréstimo compulsório - Dec.- lei 2.047, de 20/7/1983. Súmula 418. A Súmula 418 perdeu validade em face do art. 21, § 2º, II, da Constituição Federal (redação da Emenda Constitucional 1/69). Recorrente: União Federal. Recorrido: Daniel Laynes de Andrade. Relator: Ministro Oscar Corrêa. 25 de fevereiro de 1988. Disponível em: <https://redir.stf.jus.br/paginadorpub/paginador.jsp?docTP=AC&docID=202742>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (Tribunal Pleno). **Recurso Extraordinário nº 176626/SP**. I. Recurso extraordinário: prequestionamento mediante embargos de declaração (Súm. 356). A teor da Súmula 356, o que se reputa não prequestionado é o ponto indevidamente omitido pelo acórdão primitivo sobre o qual "não foram opostos embargos declaratórios". Mas se, opostos, o Tribunal a quo se recuse a suprir a omissão, por entendê-la inexistente, nada mais se pode exigir da parte (RE 210.638, Pertence, DJ 19.6.98). II. RE: questão constitucional: âmbito de incidência possível dos impostos previstos na Constituição: ICMS e mercadoria. Sendo a mercadoria o objeto material da norma de competência dos Estados para tributar-lhe a circulação, a controvérsia sobre se determinado bem constitui mercadoria é questão constitucional em que se pode fundar o recurso extraordinário. III. Programa de computador ("software"): tratamento tributário: distinção necessária. Não tendo por objeto uma mercadoria, mas um bem incorpóreo, sobre as operações de "licenciamento ou cessão do direito de uso de programas de computador" "matéria exclusiva da lide", efetivamente não podem os Estados instituir ICMS: dessa impossibilidade, entretanto, não resulta que, de logo, se esteja também a subtrair do campo constitucional de incidência do ICMS a circulação de cópias ou exemplares dos programas de computador produzidos em série e comercializados no varejo - como a do chamado "software de prateleira" (off the shelf) - os quais, materializando o corpus mechanicum da criação intelectual do programa, constituem mercadorias postas no comércio. Reclamante: Estado de São Paulo. Relator: Ministro Sepúlveda Pertence. 10 de novembro de 1998. Disponível em: <https://jurisprudencia.stf.jus.br/pages/search/sjur108939/false>. Acesso em: 26 ago. 2021.

BRASIL. Universidade Federal de Uberlândia. **Portal Comunica**. Setor de Oncologia do Hospital de Clínicas da UFU ganha novo Acelerador Linear. 2021. Disponível em: <http://www.comunica.ufu.br/noticia/2021/06/setor-de-oncologia-do-hospital-de-clinicas-da-ufu-ganha-novo-acelerador-linear>. Acesso em: 26 de ago. 2021.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

CAVALCANTE, Zedequias Vieira; SILVA, Mauro Luis Siqueira da. A importância da Revolução Industrial no mundo da tecnologia. *In: RAC - Revista de Administração Contemporânea*, Maringá: v. 25, n. 2, 2021. DOI doi.org/10.1590/1982-7849rac2021190238. por. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rac/a/shBBqbnCPKXmPXjBV49JMGm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 jul. 2021.

CONVIVA. **Streaming in the Time of Coronavirus**. Silicon Valley: CONVIVA, 2020. Disponível em: [http://pages.conviva.com/rs/138-XJA-134/images/RPT\\_Streaming\\_in\\_the\\_Time\\_of\\_Coronavirus.pdf](http://pages.conviva.com/rs/138-XJA-134/images/RPT_Streaming_in_the_Time_of_Coronavirus.pdf). Acesso em: 26 ago. 2021.

CORREIA NETO, Celso de Barros. **Sistema Tributário Nacional**. Consultoria Legislativa, Brasília, jun. 2019. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/fiquePorDentro/temas/sistema-tributario-nacional-jun-2019/Textobase1.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2021.

CORREIA NETO, Celso de Barros; NUNES, Fabiano da Silva; ARAÚJO, José Evande Carvalho; SOARES, Murilo Rodrigues da Cunha. **Reforma Tributária – PEC 110/2019, do Senado Federal e PEC 45/2019, da Câmara dos Deputados**. Consultoria Legislativa, Brasília, jul. 2019. Disponível em: [https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/fiquePorDentro/temas/sistema-tributario-nacional-jun-2019/ReformaTributaria\\_ComparativoPEC45ePEC110.pdf](https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/estudos-e-notas-tecnicas/fiquePorDentro/temas/sistema-tributario-nacional-jun-2019/ReformaTributaria_ComparativoPEC45ePEC110.pdf). Acesso em: 25 ago. 2021.

CORREIA NETO, Celso de Barros; RODRIGUES AFONSO, José Roberto; FUCK, Luciano Felício. A Tributação na Era Digital e os Desafios do Sistema Tributário no Brasil. **Revista Brasileira de Direito**, Passo Fundo, v. 15, n. 1, p. 145-167, set. 2019. ISSN 2238-0604. Disponível em: <https://seer.imed.edu.br/index.php/revistadedireito/article/view/3356/2343>. Acesso em: 25 ago. 2021.

CUOGO, Francisco Coelho. **O reflexo da Terceira Revolução Industrial na sociedade informacional e sua relação com a educação à distância**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de graduação de licenciatura em História) - Licenciatura em História, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: [https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/2832/Monografia\\_UNIJUI\\_Francisco.pdf?sequence=1](https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/2832/Monografia_UNIJUI_Francisco.pdf?sequence=1). Acesso em: 26 ago. 2021.

DATHEIN, Ricardo. Inovação e Revoluções Industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX. *In: Publicações DECON Textos Didáticos*. Porto Alegre, DECON/UFRGS, fev. de 2003. Disponível em: <https://lume-re-demonstracao.ufrgs.br/artnoveau/docs/revolucao.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2021.

FNP. **FNP se manifesta contra o substitutivo ao Projeto de Lei 2.337/2021**. Brasília: FNP, 2021. Disponível em: [file:///C:/Users/carol/Downloads/05.08.21\\_-\\_Nota\\_da\\_FNP\\_sobre\\_Reforma\\_Tribut%C3%A1ria\\_-\\_I.R.%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/carol/Downloads/05.08.21_-_Nota_da_FNP_sobre_Reforma_Tribut%C3%A1ria_-_I.R.%20(1).pdf). Acesso em: 26 ago. 2021.

GONCALVES, Renato Lacerda de Lima. **A tributação do software no Brasil**. São Paulo: *Quartier Latin*, 2005.

IBPT. **Estudo sobre a sonegação fiscal**. Curitiba: IBPT, 2020. Disponível em: <https://ibpt.com.br/estudo-autos-de-infracao-e-sonegacao-fiscal/>. Acesso em: 26 ago. 2021.

JUNIOR VASCONCELOS, Ivan de Freitas. **A gamificação da educação: os reflexos da Indústria 4.0 nos processos de ensino**. In: VII Congresso Nacional de Educação. 2020. Maceió. Educação como (re)existência: mudanças, conscientização e conhecimento. Maceió: Centro Cultural de Exposições Ruth Cardoso, 2020. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA19\\_ID5230\\_25082020112336.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA19_ID5230_25082020112336.pdf). Acesso em: 26 ago. 2021.

LIMA GONÇALVES, Renato Lacerda de. **A tributação do software no Brasil**. v. 1. São Paulo: *Quartier Latin*, 2005.

MAGALHÃES, Regina; VENDRAMINI, Annelise. Os impactos da quarta Revolução Industrial. **GV Executivo**, São Paulo: v. 17, n. 1, p. 40-43, jan./fev. 2018. DOI: <https://doi.org/10.12660/gvexec.v17n1.2018.74093>. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/view/74093>. Acesso em: 26 ago. 2021.

MAIA FILHO, Mamede Said; JUNQUILHO, Tainá Aguiar. Projeto Victor: Perspectivas de aplicação da inteligência artificial ao Direito. **Revista de Direitos e Garantias Fundamentais**, Vitória: v. 19, n. 3, p. 219-238, set./dez. 2018. DOI: <https://doi.org/10.18759/rdgf.v19i3.1587>. Disponível em: <https://sisbib.emnuvens.com.br/direitosegarantias/article/view/1587>. Acesso em: 26 de ago. 2021.

MAIA, Wellington Antunes da. Tributação em software e a necessidade de lei complementar que institua tributo por competência residual. **Revista Direito Tributário Atual**, Instituto Brasileiro de Direito Tributário, n.37, p. 477-495, maio 2017. ISSN 1982-0496. Disponível em: <https://ibdt.org.br/RDTA/wp-content/uploads/2017/06/Wellington-Antunes-da-Maia.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2021.

MELLO, Elizabete Rosa de. A cidadania fiscal plúrima. In: Congresso de Direitos Humanos, Direito Internacional e Interação. 2016. Juiz de Fora. **Anais do Diálogo sobre Direitos Humanos**. Juiz de Fora: HOMACDHE, 2016. Disponível em: <http://homacdhe.com/dialogossobredireitoshumanos/wp-content/uploads/sites/5/2017/02/A-CIDADANIA-FISCAL-PL%C3%9ARIMA.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2021.

MENEZES, Nayra. 9 benefícios incríveis da gamificação na educação. **IPOG**, Goiânia, 30 ago. 2018. Disponível em: <https://blog.ipog.edu.br/educacao/beneficios-gamificacao-na-educacao/>. Acesso em: 26 ago. 2021.

OECD. **Corporate Tax Statistics, Second Edition - 2015**. Paris: OECD Publishing, 2015 – em tradução livre da autora. Disponível em: <https://www.oecd.org/tax/tax-policy/corporate-tax-statistics-second-edition.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2021.

PASQUINI, Nilton Cesar. Revoluções Industriais: uma abordagem conceitual. **Revista Tecnológica da Fatec Americana**, São Paulo, v. 8, n. 01, p. 29-44, ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.47283/244670492020080129>. Disponível em: <https://fatecbr.websiteseuro.com/revista/index.php/RTecFatecAM/article/view/235>. Acesso em: 26 ago. 2021.

PAULSEN, Leandro. **Curso de direito tributário completo**. 8. ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2021. *E-book*.

PIRES FILHO, Jorge José Roque. **Os desafios da tributação na economia digital**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciências Jurídico-Políticas) - Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2017. Disponível em: <https://estudogeral.sib.uc.pt/bitstream/10316/84100/1/Jorge%20Roque%20-%20Os%20desafios%20da%20tributa%C3%A7%C3%A3o%20na%20economia%20digital.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2021.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.

SILVA, Eduardo Sousa Pacheco Cruz; SILVA, Larissa Sousa Pacheco Cruz. Um Diálogo sobre a Tributação de Transações Digitais. **Revista Direito Tributário Atual**, n. 47, p. 167-184. São Paulo: IBDT, mar. 2021. Disponível em: <https://ibdt.org.br/RDTA/wp-content/uploads/2021/04/Eduardo-Sousa-e-Larissa-Sousa.pdf>. Acesso em: 26 de ago. 2021.

SILVEIRA, Cesar Cardoso da; SALLES, Mara Telles. **Aplicação de conceitos da indústria 4.0 em serviços: um estudo de caso no setor financeiro**. 2018. TEP - Trabalhos de Conclusão de Curso - Escola da Engenharia, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/8325>. Acesso em: 26 ago. 2021.

TAURION, Cezar. **Cloud computing: transformando o mundo da tecnologia da informação**. Rio de Janeiro: Brasport, 2009. *E-book*.

TORRES, Ricardo Lobo. **Curso de Direito Financeiro e Tributário**. 17. ed. Rio de Janeiro: Renovar, 2010. *E-book*.

VENÂNCIO, André Luiz Alcântara Castilho; BREZINSKI, Guilherme Louro. **Sistema de avaliação de maturidade industrial baseando-se nos conceitos da indústria 4.0**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia de Controle e Automação) - Engenharia de Controle e Automação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Paraná, 2017. Disponível em: [http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/8224/1/CT\\_COEAU\\_2017\\_1\\_09.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br:8080/jspui/bitstream/1/8224/1/CT_COEAU_2017_1_09.pdf). Acesso em: 26 ago. 2021.

ZUCCA, Rafael; SANTOS, Rodrigo Couto; LOVATTO, Juliano; LOVATTO, Felipo; SANCHES, Arthur Carniato. Estudo da viabilidade do uso de prototipagem rápida 3d em processos produtivos no meio rural. **Enciclopédia Biosfera - Centro Científico Conhecer**, Goiânia, v.15 n.28, p.517-532, dez. 2018. DOI: 10.18677/EnciBio\_2018B45. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2018B/AGRAR/estudo%20da%20viabilidade.pdf>. Acesso em: 26 ago. 2021.