

### **39. PLANO NACIONAL DE INTERNET DAS COISAS: repercussões do sistema tributário brasileiro no desenvolvimento de novas tecnologias<sup>1</sup>**

#### **NATIONAL PLAN OF INTERNET OF THINGS: repercussions of the Brazilian Tax Law in the development of new technologies**

Elizabeth Rosa de Mello<sup>2</sup>  
Letícia Agostinho Mouro<sup>3</sup>

#### **Resumo**

O presente trabalho tem por objetivo analisar as iniciativas de caráter regulatório-tributário propostas pelo Plano Nacional de Internet das Coisas, identificando de que modo contribuem para o desenvolvimento da tecnologia no país e quais são as suas falhas. Para tanto, utiliza-se do método dedutivo, partindo dos três pilares do Plano – competitividade, cadeia produtiva e sociedade conectada – para analisar as soluções propostas no processo de implementação de novas tecnologias. O marco teórico utilizado para análise é o neoconstitucionalismo, enaltecendo as garantias constitucionais frente ao desenvolvimento das novas tecnologias, em especial o direito fundamental a uma tributação justa. Verifica-se que a Internet das Coisas, sendo uma estrutura complexa, leva à dificuldade de enquadramento legal para fins de tributação, questão que não restou solucionada pelo Plano Nacional. Nesse sentido, para consolidar os três pilares que norteiam a implementação da nova tecnologia, propiciando o seu pleno desenvolvimento, é necessário aprofundar a discussão sobre as repercussões do sistema tributário brasileiro na consecução do Plano Nacional de Internet das Coisas.

**Palavras chaves:** Internet das Coisas; Direito Tributário; Plano Nacional de Internet das Coisas.

#### **Abstract**

*The purpose of this article is to analyze the regulatory-tax initiatives proposed by the Brazilian Plan of Internet of Things, identifying how they contribute to the development of technology in the country and what are its flaws. For that, it uses the deductive method, starting from the three pillars of the Plan - competitiveness, production chain and connected society - to analyze the solutions proposed in the process of implementing new technologies. The theoretical framework used for analysis is neoconstitutionalism, extolling constitutional guarantees in the face of the development of new technologies, in particular the fundamental right to fair taxation. It appears that the Internet of Things, being a complex structure, leads to the difficulty of legal framework for taxation purposes, an issue that has not yet been resolved by the National Plan. In this sense, in order to consolidate the three pillars that guide the implementation of the new*

---

<sup>1</sup> Este inédito artigo é oriundo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Da Universidade Federal de Juiz de Fora: XXXI VIC/UFJF-2018/2019, no qual foi contemplado como voluntária Letícia Agostinho Mouro para pesquisar sobre o Projeto de Pesquisa “Tributação de Novas Tecnologias: a Internet das Coisas”, orientada pela Professora Elizabeth Rosa de Mello.

<sup>2</sup> Doutora em Direito pela Universidade Gama Filho, Mestre em Direito Público pela Universidade Estácio de Sá, Especialista em Direito Público e Direito Privado pela mesma Universidade e Escola da Magistratura do Estado do Rio de Janeiro (EMERJ), graduada pela Universidade Estadual Paulista (UNESP). Atualmente é Professora das Disciplinas de Direito Tributário, Tributos em espécie, Direito Processual Tributário e Direito Internacional Tributário da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

<sup>3</sup> Advogada, pós-graduada em Direito Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e Bacharel em Direito pela Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF).

*technology, enabling its full development, it is necessary to deepen the discussion on the repercussions of the Brazilian tax system in the achievement of the National Internet of Things Plan.*

**Keywords:** *Internet of things; Tax Law; National Plan of Internet of Things.*

## 1. Introdução

O termo Internet das Coisas, traduzido do inglês *Internet of Things* foi utilizado pelo cientista americano Kevin Ashton, em 1999, para denominar o encontro de duas redes distintas: a rede de comunicação humana e o mundo real das coisas<sup>4</sup>. Na ocasião, Ashton apresentava a ideia de se etiquetar eletronicamente os produtos da empresa Procter & Gamble com identificadores de radio-frequência, de forma a garantir maior eficiência para a cadeia de produção industrial.

Após o episódio, acompanhou-se a crescente evolução tecnológica e a utilização cada vez mais frequente da expressão Internet das Coisas pelos especialistas, para fazer referência a um verdadeiro *ecossistema* tecnológico em que diversos objetos se conectam, coletando dados de modo automático e contínuo, através de sensores inteligentes e *softwares* que transmitem as informações para uma rede de conexão (informação verbal)<sup>5</sup>.

Ressalta-se que, por *ecossistema tecnológico*, quer-se referir a uma estrutura complexa, formada pela conjunção de elementos distintos e integrados, capazes de gerar soluções inteligentes, com aplicação nos setores públicos ou privados, nas mais diversas áreas, como educação, saúde, transporte, agropecuária, indústria, dentre outras.

Nesse cenário, de crescente importância da implementação de novas tecnologias, o Governo Federal expediu o Decreto nº 9.854, de 25 de junho de 2019, que institui o Plano Nacional de Internet das Coisas (IoT) e dispõe sobre a Câmara IoT, órgão colegiado que tem por finalidade supervisionar as iniciativas traçadas pelo Plano de Ação para implementação do sistema tecnológico no país.

Registre-se que a construção do Plano de Ação decorreu de extenso estudo iniciado em dezembro de 2016, por iniciativa do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) em parceria com o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e com o apoio de organismos da sociedade civil.

O presente artigo volta-se, portanto, à análise do projeto de implementação e incentivo à Internet das Coisas no Brasil, identificando os principais objetivos do Plano Nacional e os possíveis efeitos da implementação de uma estrutura tecnológica complexa no território brasileiro.

Verifica-se que o surgimento da IoT levou à criação de uma nova estrutura mercadológica, caracterizada pela conjunção de serviços de natureza diversas, o que desafia as classificações tradicionais de operações no mercado e os institutos jurídicos existentes para regulamentação. Faz-se mister, pois, verificar a existência de condições jurídicas e sociais adequadas à nova realidade, considerando três possíveis efeitos da implementação de novas tecnologias: (i) desproteção de dados e privacidade dos usuários; (ii) acirramento das desigualdades socioeconômicas do território nacional; (iii) por fim, a insegurança jurídica em relação à Tributação do complexo Sistema Tecnológico.

<sup>4</sup> Entrevista realizada com Kevin Ashton pela Financiadora de Estudos e Pesquisas (FINEP), publicada na 18ª edição da revista Inovação da Pauta, em dez/2014. Disponível em: <<http://www.finep.gov.br/images/revista/revista18/index.html>>. Acessado em: 23/11/2018.

<sup>5</sup> Informação fornecida por Karem Jureidini Dias no Congresso “Os Desafios da Tributação na Era Digital”, em novembro de 2017.

## 2. O plano nacional de internet das coisas

Estima-se que o impacto econômico global proveniente do desenvolvimento da Internet das Coisas ou *Internet of Things* corresponderá a mais de US\$ 11 trilhões em 2025 (KAREN; SCOTT; LYMAN apud MAGRANI, 2018, p. 24). Por essa razão, a IoT recebe altos investimentos dos setores públicos e privados, movidos pela possibilidade de criação de soluções a partir do uso de novas tecnologias nas áreas da saúde, educação, indústria, agropecuária, transportes, infraestrutura, meio ambiente, segurança, dentre outras. Nesse contexto, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) firmou acordo com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), em dezembro de 2016, para realização do estudo “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil”, que foi conduzido pelo consórcio McKinsey, Fundação CpqD e Pereira NetoMacedo.

O estudo teve por finalidade a realização de um diagnóstico geral do impacto da adoção da IoT no Brasil e, a partir disso, a propositura de um plano de ação estratégico para o país, visando à adoção de políticas públicas adequadas às demandas dessa nova tendência tecnológica. Para tanto, o projeto foi dividido em quatro fases: (i) diagnóstico e aspiração, na qual se buscou construir uma visão geral a respeito do impacto da Internet das Coisas no país, bem como definir quais são as aspirações iniciais para a sua adoção; (ii) seleção de verticais e horizontais, fase que se dedicou à escolha de quais ambientes e desafios devem ser priorizados na implementação do Plano de Ação; (iii) investigação de verticais, elaboração de visão e do plano de ação, momento voltado ao aprofundamento da investigação dos ambientes selecionados, definindo uma visão específica para cada vertical, bem como à elaboração do Plano de Ação, com a construção de um relatório final; (iv) suporte à implementação, que consiste no apoio para a execução do Plano de Ação, visando acelerar o desenvolvimento do IoT<sup>6</sup>.

Ao longo do processo, que contou com a participação de diversos setores da sociedade civil, a iniciativa contribuiu para identificar quais são as barreiras para o desenvolvimento de IoT no Brasil, ressaltando as dificuldades a serem enfrentadas no contexto de um país em desenvolvimento. O principal desafio, nesse sentido, reflete na última fase do Plano, de apoio a sua implementação. Com efeito, a correta execução e o alcance dos objetivos propostos depende de ações alinhadas entre governo, empresas e instituições da sociedade civil, de modo a superar os problemas econômicos e sociais que acometem o país e gerar soluções que impactam a sociedade como um todo.

Nessa linha, é necessário que os agentes responsáveis pela implementação do Plano Nacional de IoT reconheçam que o crescimento exponencial das novas tecnologias implicará na transformação efetiva das relações sociais, consumeristas e empresariais, o que exigirá, como contrapartida, alterações legislativas de caráter regulatório que sejam capazes de atender de forma satisfatória a nova realidade tecnológica. Magrani (2018, p. 20-21) alerta sobre *hiperconectividade* entre objetos, característica fundamental da IoT, a qual ameaça a segurança e a privacidade dos usuários da rede, que terão seus dados coletados pelos inúmeros dispositivos acessados, gerando um banco de informações relevantes sobre indivíduos e empresas. Trata-se, em suma, de um desafio regulatório dos entes governamentais, que devem garantir segurança e privacidade de dados com a velocidade e efetividade necessárias ao desenvolvimento dos dispositivos de IoT.

Outro aspecto a ser ressaltado diz respeito à formação de um ambiente propício ao desenvolvimento de uma rede interconectada de objetos e sensores inteligentes, de forma a

---

<sup>6</sup> Ao longo das quatro fases do projeto foram produzidos 14 relatórios pelo Consórcio, que se encontram disponíveis em <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/pesquisaedados/estudos/estudo-internet-das-coisas-iot/estudo-internet-das-coisas-um-plano-de-acao-para-o-brasil>.

gerar impacto à população do país como um todo. Nesse sentido, Magrani (2018, p.189) destaca a necessária democratização do acesso à internet banda larga, ainda restrita à 50% da população brasileira. De fato, a universalização do acesso à rede mostra-se essencial para evitar o acirramento das desigualdades sociais e econômicas, gerando inclusão social simultaneamente ao crescimento das novas tecnologias.

Em síntese, o reconhecimento dos desafios à implementação do Plano Nacional de Internet das Coisas consiste em passo fundamental para estabelecer as aspirações que deverão nortear sua execução, criando estratégias adequadas aos objetivos e metas traçados.

### **2.1. Primeira fase: aspiração geral para o Brasil**

Na primeira fase do estudo, foi definida a aspiração do Brasil para a Internet das Coisas, com a função precípua de nortear toda a construção do Plano de Ação. Nessa etapa, houve ampla participação de diversos setores da sociedade, com o engajamento de empresas, especialistas, além da participação popular através da plataforma digital do Ministério da Ciência, Tecnologia, Informação e Comunicação, que possibilitou o envio de contribuições e sugestões. Segundo o relatório parcial 3A “Aspiração do Brasil em Internet das Coisas” (BNDES, 2017, p. 19), foram mais de 3.500 contribuições ao todo, sendo 2.000 na consulta pública; aproximadamente 700 no Laboratórios do Futuro; cerca de 800 contribuições no Bytes de IoT e mais de 160 conselheiros, especialistas e integrantes dos comitês do estudo envolvidos.

No final deste processo, consolidou-se a seguinte aspiração de IoT para o Brasil: “acelerar a implantação da Internet das Coisas como instrumento de desenvolvimento sustentável da sociedade brasileira, capaz de aumentar a competitividade da economia, fortalecer as cadeias produtivas nacionais, e promover a melhoria da qualidade de vida” (BNDES, 2017, p. 4-20). Essa construção coletiva revela que a missão do Plano Nacional engloba o crescimento da tecnologia de IoT de forma sustentável, aliando crescimento econômico com desenvolvimento social.

Definida a aspiração, foi possível identificar, de forma estratégica, os três pilares do Plano de IoT, abaixo transcritos:

**Competitividade:** Promover o crescimento e desenvolvimento econômico por meio da melhoria da produtividade, da criação de modelos de negócio inovadores, e do desenvolvimento de produtos e serviços de maior valor agregado a partir da IoT.

**Sociedade Conectada:** Promover a apropriação e extração dos benefícios da IoT por parte da sociedade, com vistas a gestão dos recursos da cidade, prestação de serviços inteligentes, e capacitação das pessoas para o trabalho baseado no uso das novas tecnologias do século XXI.

**Cadeia Produtiva de IoT:** Aproveitar a oportunidade de IoT para reforçar a cadeia produtiva, fortalecendo PMEs, gerando inovação e aumentando o potencial de exportação de tecnologia em IoT, estimulando a inserção do país no cenário internacional (BNDES, 2017, p. 19-20).

A aspiração do Plano Nacional bem como os pilares estratégicos evidenciam o potencial impacto das novas tecnologias nas relações de consumo, nas empresas, nos serviços prestados pelo Poder Público e na posição do Brasil no mercado internacional. Entretanto, essa fase do Plano não buscou representar os objetivos e metas a serem perseguidos, que serão apenas tratados na terceira fase do estudo, voltada à estruturação do plano de ação do Brasil em Internet das Coisas.

A aspiração e seus pilares são fundamentais à implementação do Plano, pois servem de norte ao processo de priorização das verticais, estabelecendo onde o Brasil pretende chegar, os

impactos que a IoT pode gerar, bem como os principais desafios a serem enfrentados.

## 2.2. Segunda fase: seleção de verticais e horizontais

A partir da aspiração geral, de longo prazo, o estudo passou a definir para quais áreas as iniciativas de implementação de IoT seriam direcionadas, agrupando os diversos setores econômicos em “ambientes”, identificados pelo Plano de Ação como “verticais”. Essa divisão por “ambientes” mostra-se relevante na medida em que se harmoniza ao conceito de *interoperabilidade*, próprio da Internet das Coisas, e destaca o fato de que, em um mesmo ambiente, pode haver setores distintos que se comunicam e maximizam os impactos da tecnologia para seus usuários.

Sob essa perspectiva, o McKinsey Global Institute realizou uma pesquisa no intuito de traçar os ambientes que apresentam maior potencial de desenvolvimento com a utilização da Internet das Coisas e, ao final, priorizou-se o direcionamento das iniciativas para quatro verticais: cidades, saúde, rural e indústria (que inclui tanto manufatura quanto indústria de base), cuja descrição encontra-se no Relatório 3B: “Ambientes para IoT”.

No entanto, para que o Brasil possa usufruir dos benefícios e ser realmente impactado pela nova tendência tecnológica, é preciso superar alguns obstáculos que limitam o potencial de desenvolvimento nos ambientes destacados. Esses obstáculos foram agrupados por quatro grandes temas, chamados pelo Plano de Ação de “horizontais”, que se relacionam ao capital humano, à inovação e inserção internacional, a aspectos regulatórios, de segurança e privacidade; e, por fim, à infraestrutura de conectividade e interoperabilidade. Consistem, em suma, nos aspectos mais sensíveis e relevantes para a implementação da Internet das Coisas.<sup>7</sup>

## 2.3. Terceira fase: aprofundamento da investigação e elaboração do plano de ação

Realizada a seleção de “verticais” e “horizontais”, o Plano de Ação estruturou-se, hierarquicamente, da seguinte forma: visão geral, objetivos estratégicos, objetivos específicos e iniciativas. Foram definidas as visões particulares de cada um dos quatro ambientes priorizados, adotando-se como ponto de partida a visão geral construída na primeira fase do estudo. Além disso, cada ambiente tem seus objetivos estratégicos, que identificam os principais desafios que a Internet das Coisas deve solucionar para gerar valor para a sociedade, contribuindo para o alcance da sua visão. Os objetivos específicos, por sua vez, apontam o que deve ser feito e possuem íntima ligação com as quatro “horizontais” definidas, sendo fundamentais na medida em que explicitam o conjunto de iniciativas que devem ser adotadas para concretizar o Plano de Ação.

### 2.3.1. Aprofundamento de verticais

No ambiente das Cidades, conforme o “Produto 7A: Aprofundamento de Verticais – Cidades” (BNDES, 2017, p. 9 e 10), o que se pretende alcançar, em suma, é maior qualidade de vida para os habitantes, criando soluções inteligentes para melhoria da gestão dos recursos públicos e da eficiência energética, dos transportes urbanos e das medidas de segurança coletiva. Tal aspiração encontra uma série de desafios no solo brasileiro, considerando a situação fiscal precária de muitos municípios, bem como as disparidades socioeconômicas, culturais e regionais, com efeito direto na estrutura da Administração Pública e, conseqüentemente, nos resultados governamentais.

Já na área da Saúde, analisada por meio do “Produto 7B: Aprofundamento de Verticais

---

<sup>7</sup> Que se encontram no Relatório 3F: “Análise de Horizontais”.

– Saúde” (BNDES, 2017, p. 37 e 38), a implementação do Plano poderá ampliar o acesso da população brasileira à saúde de qualidade, por meio da maior eficiência de suas unidades. São objetivos estratégicos, nesse sentido, promover o monitoramento contínuo dos pacientes com doenças crônicas e, por meio da tecnologia, conseguir controlar o surgimento de epidemias e de doenças infectocontagiosas, além de melhorar a gestão dos recursos públicos destinados à área. O desafio consiste em integrar os diversos agentes que compõem o Sistema Único de Saúde brasileiro, um dos maiores sistemas públicos do mundo, estruturando-o em torno de uma visão unificada de fato, superando, inclusive, as disparidades regionais. Além disso, é primordial prezar pela sustentabilidade financeira do sistema para que possa haver a adequada absorção das tecnologias de IoT com os recursos existentes.

No ambiente Rural, tratado no relatório “Produto 7C: Aprofundamento de Verticais – Rural”, a aspiração do Plano ganha relevância pelo intuito de posicionar o Brasil como o maior exportador de soluções de IoT para agropecuária tropical, além de aumentar a produtividade dos produtos agropecuários no comércio mundial (BNDES, 2017, p. 5 a 8). Trata-se de visão que busca o uso eficiente de recursos naturais e insumos, compatibilizando-se com as demandas atuais de sustentabilidade socioambiental. O Brasil possui amplo destaque no setor agropecuário, sendo o maior exportador mundial de alimentos e possuindo uma das principais fronteiras de crescimento da produção agrícola para os próximos anos, mas, por outro lado, apresenta dificuldades relacionadas ao elevado preço do transporte, baixa produtividade e ausência de mão de obra profissionalizada no campo, o que interfere na adoção de novas tecnologias.

Com relação à Indústria, seja de base ou manufatureira, identifica-se, a partir do relatório “Produto 7D: Aprofundamento de Verticais – Indústria”, o incentivo à produção de itens mais complexos, bem como à adoção de modelos de negócios inovadores e de maior cooperação, a fim de aumentar a produtividade da indústria nacional. A implementação de IoT, nesse contexto, contribui para a gestão das operações, internamente, e também possibilita maior integração com fornecedores e outros componentes das cadeias de produção. Os setores em destaque no Plano de Ação são o automotivo, o têxtil, petróleo e gás e mineração, os quais já iniciaram a implantação da Internet das Coisas, em maior ou menor escala. No entanto, o estudo realizado aponta que, para se destacar no cenário internacional, as indústrias devem implementar cada vez mais as novas tecnologias em seus modelos de negócios, de forma a assegurar maior produtividade, desempenho e condições de competitividade (BNDES, 2017, p. 6 a 9).

### **2.3.2. Aprofundamento de horizontais**

Após a definição e aprofundamento das chamadas “verticais”, o Plano de Ação definiu as “horizontais”, que correspondem aos obstáculos mais relevantes a serem enfrentados para o desenvolvimento de IoT no Brasil e que são comuns a todos os ambientes supramencionados<sup>8</sup>.

Com relação à horizontal de inovação e inserção internacional, o Plano de Ação identifica a necessidade de ampliação dos instrumentos de financiamento e fomento para as novas tecnologias, bem como de estímulo à experimentação, cooperação e disseminação de modelos de negócios bem-sucedidos pelas empresas, de modo a incorporar elementos inovadores. Da mesma forma, é necessário seguir padrões globais de IoT, garantindo a interoperabilidade em escala internacional e a inserção do Brasil no mercado externo (BNDES, 2017, p.55). Tal inserção implica, também, na revisão de aspectos regulatórios, principalmente quanto ao campo tributário, uma vez que inexistente um sistema de tributação internacional

---

<sup>8</sup> Esses desafios podem ser encontrados no Relatório 9A: “Relatório Final de Estudo” e se relacionam a quatro fatores: (i) inovação e inserção internacional; (ii) capital humano; (iii) infraestrutura de conectividade e interoperabilidade; e (iv) regulação, segurança e privacidade.

eficiente e consolidado.

Partindo para a análise da horizontal capital humano, é importante ressaltar o crescimento da demanda por força de trabalho qualificada em Internet das coisas. A implementação das novas tecnologias depende de incentivos à formação de pesquisadores e especialistas, despertando interesse nos estudantes brasileiros para que possam preencher os cargos de trabalho disponíveis. Deve-se, ainda, qualificar os gestores públicos, uma vez que a implementação do plano implica em ações conjuntas de iniciativas privadas e do Poder Público (BNDES, 2017, p.55).

Pressuposto básico para o desenvolvimento de IoT, a infraestrutura de conectividade e interoperabilidade exige a ampliação das redes de comunicação no país e, para tanto, o incentivo do governo através de políticas públicas voltadas para a infraestrutura de conexão e para a padronização de redes e dispositivos, indispensável para promover soluções de IoT no território nacional de forma integrada (BNDES, 2017, p. 55). Nesse sentido, destaca-se a dificuldade de promover inclusão digital entre as populações mais vulneráveis, o que é causado pela falta de conectividade em áreas remotas e pode levar ao acirramento das desigualdades sociais.

Sobre os aspectos de regulação, segurança e privacidade, é importante considerar o papel central da prestação de serviço de telecomunicações nas soluções de IoT, sendo ferramenta que permite a conectividade entre dispositivos. Dessa forma, é necessário verificar todos os aspectos regulatórios em torno do setor, criando um ambiente com maior segurança jurídica no que concerne à arrecadação de tributos. Outro fator relevante é a edição de normas jurídicas que sejam capazes de responder às demandas por segurança e privacidade de dados, dentro de uma estrutura tecnológica demasiadamente complexa.

Sobre o tema da tributação das novas tecnologias, o estudo mostrou-se pouco abrangente, tratando de maneira superficial as dificuldades que surgem com a implementação de IoT no Brasil, diante de uma legislação que não abarca essa forma complexa de tecnologia. Mostra-se essencial tal discussão entre os agentes econômicos e sociais, uma vez que a forma de tributação adotada traz impactos diretos à atividade econômica e, de forma indireta, à população, destinatária dos recursos arrecadados.

Outro ponto de atenção diz respeito aos dados oriundos desses diversos dispositivos interconectados, gerados espontânea e deliberadamente pelos usuários, que podem oferecer riscos a direitos constitucionais, como privacidade e segurança. Desse modo, Magrani entende:

No contexto da internet das coisas, a governança e a segurança dos dados serão fundamentais. Benefícios e riscos deverão ser sopesados de forma cautelosa por empresas e consumidores. O direito deve estar atento ao seu papel nesse cenário para, de um lado, não dificultar demasiadamente o desenvolvimento econômico e tecnológico em andamento, e, de outro, a internet das coisas regular com eficácia essas práticas, visando coibir abusos e protegendo os direitos constitucionais vigentes (MAGRANI, 2018, p. 106).

É fundamental, portanto, que além de normas protetivas, propostas pelo Plano de Ação, os usuários sejam informados dos riscos e sejam adotadas medidas de cautela para o compartilhamento de seus dados em um ambiente de Internet das Coisas.

#### **2.4. Quarta fase: implementação do plano nacional de internet das coisas**

Após a definição e avaliação de cada vertical, bem como a identificação dos principais desafios para implementação de IoT no Brasil, consubstanciados nas chamadas horizontais, foi levantado um conjunto de iniciativas para compor o plano de ação, devidamente acompanhado de elementos catalisadores para impulsionar o desenvolvimento dessa nova tecnologia, conforme descreve o “Relatório Final – Plano de Ação”.

Foram realizadas diversas discussões que envolveram centenas de atores dos setores público e privado, de associações empresariais e de ambientes acadêmicos (BNDES, 2017, p. 21 e 22). Nesse processo, foram fixadas 75 iniciativas, compostas de 17 ações estruturantes – decisões tomadas por alto escalão e órgãos engajados no estudo, 31 medidas – decisões tomadas por níveis gerenciais de órgãos engajados no estudo, e 27 elementos catalisadores - decisões tomadas por fóruns de altíssimo nível, como Presidência da República e Congresso Nacional. Dessa forma, foi evidenciada a necessária cooperação entre o Estado, a iniciativa privada, a academia e a sociedade civil.

A implementação do Plano objeto de estudo encontra amparo nos deveres do Estado de fiscalização, incentivo e planejamento da atividade econômica, expressamente consagrados pela do art. 174 da Constituição Federal (BRASIL, 1988): “Como agente normativo e regulador da atividade econômica, o Estado exercerá, na forma da lei, as funções de fiscalização, incentivo e planejamento, sendo este determinante para o setor público e indicativo para o setor privado”.

O dispositivo evidencia o importante papel assumido pelo Estado, enquanto agente regulador, nas atividades econômicas desenvolvidas pelo setor público e pelo setor privado. Nesse contexto, a elaboração de Planos Nacionais destaca-se como um dos principais instrumentos de direcionamento das ações dos diversos agentes econômicos, com a finalidade precípua de alcançar um crescimento econômico que seja inteligente, inclusivo e sustentável.

Tal objetivo requer, no entanto, que o papel do governo e de políticas públicas na economia seja repensado, principalmente no que se refere a investimentos voltados para a área de tecnologia. A professora italiana de Economia, Mariana Mazzucato (2014, p. 26), estabelece uma estreita relação entre governo, tecnologia, inovação e empreendedorismo. Para ela, o surgimento de novas tecnologias, como as que são vislumbradas no sistema da Internet das Coisas, requer uma intervenção governamental diferenciada, que vá além da mera correção de “falhas de mercado”. Nesse sentido, afirma que:

[...] a maioria das inovações radicais, revolucionárias, que alimentaram a dinâmica do capitalismo das ferrovias à internet, até a nanotecnologia e farmacêutica modernas aponta para o Estado na origem dos investimentos empreendedores mais corajosos, incipientes e de capital intensivo (MAZZUCATO, 2014, p. 26).

As ideias de Mariana Mazzucato contribuem para identificar que as inovações tecnológicas mais relevantes economicamente partiram de altos investimentos do setor público, sendo o Estado um parceiro fundamental do setor privado. Essa constatação é particularmente importante para economias dependentes, típicas dos países em desenvolvimento, como o Brasil, nos quais deve haver estratégias que possam incentivar efetivamente o setor privado a desenvolver tecnologias de IoT no Brasil, superando os obstáculos do subdesenvolvimento.

Nesse sentido, o Plano de Ação de Internet das Coisas é multisetorial, propondo a conjugação dos setores públicos e privados. A necessidade de estratégias estatais é premente, por exemplo, no que concerne à regulação e proteção de dados no ambiente de compartilhamento criado pelo IoT. Verifica-se que a iniciativa de criação de órgão específico no âmbito da Administração Pública Federal para lidar com o tema da segurança da informação deve ser originada da Presidência da República, conforme a regra de competência privativa estabelecida pela Constituição Federal (BRASIL, 1988). Ademais, deve ser adotado um modelo institucional capaz de elaborar políticas nacionais de cibersegurança, articulando os diversos setores da sociedade para alcançar o máximo de efetividade, o que demonstra de forma inequívoca a importância do papel do Estado na implementação do Plano Nacional de Internet das Coisas.

Assim, o estudo “Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil” traçou as diretrizes a serem adotadas pelo Plano Nacional de Internet das Coisas, identificando os

principais desafios para a expansão das novas tecnologias e, a partir disso, propondo uma série de iniciativas hábeis a permitir o seu adequado desenvolvimento. No entanto, a promoção do Plano de forma satisfatória necessita de políticas públicas voltadas ao incremento e ao desenvolvimento de tecnologia no Brasil, havendo estreita relação entre a atuação do Estado e a iniciativa privada.

A quarta fase do Plano, portanto, para ser efetivada, depende de um governo que adote estratégias na área de ciência e tecnologia, assumindo riscos por meios de investimentos, tornando a regulamentação do setor mais segura e corrigindo as disparidades socioeconômicas do país. Nessa perspectiva, a implementação de IoT será capaz de impactar positivamente a economia, o meio ambiente e a sociedade como um todo.

### 3. Tributação de novas tecnologias

Na visão de Mauro Nicolau Júnior (2006, p. 21), por segurança jurídica pode-se entender “o mínimo de previsibilidade necessária que o Estado de Direito deve oferecer a todo cidadão, a respeito de quais são as normas de convivência que ele deve observar e com base nas quais pode travar relações jurídicas válidas e eficazes”. Sua importância reside, assim, na possibilidade de estabilização das relações jurídicas, através de instrumentos normativos, súmulas, postulados, dentre outros atos que auxiliam na definição e escolha do Direito a ser aplicado no caso concreto.

Sobre a segurança jurídica no âmbito do Direito Tributário, Paulo Barros de Carvalho (2007, p. 175) afirma que:

A segurança jurídica é, por excelência, um sobreprincípio. Não temos notícia de que algum ordenamento a contenha como regra explícita. Efetiva-se pela atuação de princípios, tais como o da legalidade, da anterioridade, da igualdade, da irretroatividade, da universalidade da jurisdição e outros mais. [...] Vista por esse ângulo, difícil será encontramos um a ordem jurídico-normativa que não ostente o princípio da segurança. E se o setor especulativo é o do Direito Tributário, praticamente todos os países do mundo ocidental, ao reconhecerem aqueles vetores que se articulam axiologicamente, proclamam, na sua implicitude, essa diretriz suprema.

Por outro lado, Ricardo Lobo Torres (2005, p.3) aponta a segurança jurídica como um “valor fundamental do Estado de Direito”, decorrente das características inerentes ao capitalismo e ao liberalismo, que passam a exigir maior certeza, calculabilidade, legalidade e objetividade nas relações jurídicas e previsibilidade na ação do Estado.

Seja na condição de sobreprincípio ou valor fundamental, a segurança jurídica tem a finalidade de propiciar previsibilidade aos contribuintes e responsáveis tributários, que devem sofrer a incidência de tributação dentro dos parâmetros da legalidade, possuindo informações objetivas e claras dos critérios utilizados para o cálculo do tributo.

Em última análise, a observância deste postulado jurídico é condição *sine qua non* para uma Tributação Justa, a qual, conforme Elizabete Rosa de Mello (2013, p. 22), pode ser eleita à categoria de Direito Fundamental:

Os Direitos Fundamentais oriundos da Constituição de cada país, de forma expressa ou não, devem ser respeitados. Não se tem a pretensão de criar um novo Direito Fundamental, pois o objetivo é interpretar a necessidade de uma Tributação Justa, a qual é eleita a categoria de Direito Fundamental, o que não significa dar-lhe um rótulo imutável, mas sim preservar e colocar em prática o que vem a ser esta Tributação Justa, sempre mutável, pelo motivo de ser analisada perante determinada sociedade em determinado tempo.

Sob tal perspectiva, cumpre analisar se o Sistema Tributário vigente garante a previsibilidade necessária aos contribuintes e responsáveis tributários e, por conseguinte, atende ao sobreprincípio da segurança jurídica. Essa análise deverá levar em conta, especificamente, o desenvolvimento de novas tecnologias, que dão origem a complexos sistemas tecnológicos e desafiam institutos jurídicos e posicionamentos jurisprudenciais tradicionalmente utilizados na seara tributária.

### 3.1. Sistema tributário brasileiro

A estrutura do atual Sistema Tributário Brasileiro tem como origem a Reforma realizada pela Emenda Constitucional nº 18, de 1º de dezembro de 1965, que posteriormente foi incorporada e modificada pela Constituição Federal (BRASIL, 1988). Com a reforma, por razões políticas e econômicas, rejeitou-se a opção por um imposto único, de base ampla, para tributar o consumo de bens e serviços, optando-se pela divisão em três impostos: IPI – Imposto sobre produtos industrializados, de competência federal, o ICMS – imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação, de competência estadual e distrital; e o ISSQN – imposto sobre serviços de qualquer natureza, de competência municipal e distrital (GARCIA, 2018, n. p).

Com a divisão da tributação de bens e serviços, fez-se necessário definir critérios para determinar as hipóteses de incidência de cada imposto, evitando a bitributação, que ocorre quando dois entes da federação, por meio de suas pessoas jurídicas de direito público, tributam o mesmo contribuinte sobre o mesmo fato gerador, ou *bis in idem* em matéria tributária, quando o mesmo ente da federação, por meio de suas pessoas jurídicas de direito público, tributam o mesmo contribuinte sobre o mesmo fato gerador. Nesse sentido, a compreensão da natureza dos impostos e seus fatos geradores, sobretudo do ICMS e do ISSQN, é fundamental para identificar se os bens e serviços digitais, componentes da Internet das Coisas, correspondem às hipóteses de incidência previstas na legislação tributária.

O ICMS – imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação, de competência estadual e distrital - encontra-se previsto no art. 155, inciso II da Constituição Federal (BRASIL, 1988), nos seguintes termos:

Art. 155. Compete aos Estados e ao Distrito Federal instituir impostos sobre:  
[...] II – operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, ainda que as operações e as prestações se iniciem no exterior.

Da redação da norma constitucional, extrai-se a cobrança do imposto sobre três diferentes pressupostos: (i) realização de circulação de mercadorias; (ii) prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal; (iii) prestação de serviços de comunicação. Em outros termos, a incidência do ICMS pode se dar mediante a ocorrência de *operação*, que pode ser definida como negócio jurídico; *circulação*, que pressupõe transferência de cartularidade; e *mercadoria*, isto é, bens de comércio.

Ao dispor sobre o ICMS, a Constituição Federal de 1988 aponta que o imposto será “não cumulativo” e que poderá ser “seletivo, em função da essencialidade das mercadorias e dos serviços”, nos termos do art. 155, §2º, I e III, do texto constitucional. A característica da não cumulatividade deve ser compreendida como um mecanismo que evita a tributação de operações sucessivas, evitando a incidência de forma repetida do mesmo tributo (PAULSEN, p. 375, 2017).

Vale ressaltar, ainda, que a regulamentação do imposto é realizada pela Lei Complementar n. 87 (BRASIL, 1996), a qual contém as normas gerais relativas ao fato gerador, aos sujeitos passivos, à responsabilidade tributária, dentre outras. Ademais, há resoluções do Senado, que instituem alíquotas máximas e mínimas para determinadas situações, além de convênios entre os Estados - Convênios Confaz - que especificam os benefícios fiscais que podem ser concedidos.

Com relação ao Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN), o art. 156, III, da Constituição Federal (BRASIL, 1988), outorga aos Municípios e ao Distrito Federal a competência para instituir imposto sobre “serviços de qualquer natureza, não compreendidos no artigo 155, II, definidos em lei complementar”. Para Aires F. Barreto (2005, p. 29), “[...] serviço é esforço de pessoas desenvolvido em favor de outrem, com conteúdo econômico, sob regime de direito privado, em caráter negocial, tendente a produzir uma utilidade material ou imaterial”.

Entretanto, para que haja a incidência do ISS, além da atividade se caracterizar como um “serviço”, o texto constitucional exige a intermediação da Lei Complementar n. 116 (BRASIL, 2003), que expõe o rol taxativo de serviços passíveis de tributação pelo imposto de competência municipal. O art. 1º da legislação complementar dispõe que:

Art. 1º O imposto sobre serviços de qualquer natureza, de competência dos municípios e do Distrito Federal, tem como fato gerador a prestação de serviços constantes da lista anexa, ainda que esses não se constituam como atividade preponderante do prestador.

Em outras palavras, os serviços arrolados na lista dão ensejo ao fato gerador e à cobrança do imposto ainda que o serviço não seja a atividade preponderante do prestador, permitindo a incidência do ISS nas chamadas operações mistas, que envolvem prestação de serviços mediante fornecimento de mercadorias (PAULSEN, p. 377, 2017). A problemática se inicia a partir do disposto no art. 156, III, da Constituição Federal. Como já mencionado, o dispositivo expressa que o ISS incide sobre serviços, desde que não compreendidos no art. 155, II, da Constituição Federal. Em regra, portanto, o ICMS e o ISSQN são excludentes um do outro e não podem incidir sobre o mesmo fato gerador.

Percebe-se, assim, que o Sistema Tributário Brasileiro é estruturado mediante a separação das operações de mercado, tributando-se, em geral, as mercadorias por meio do ICMS e os serviços através de ISSQN. Entretanto, há que se considerar que, no contexto mercadológico, a produção e a comercialização de bens e a prestação de serviços formam um conjunto de transações: são, em suma, operações praticadas de forma profissional, que podem combinar obrigações de dar (mercadorias) ou obrigações de fazer (prestação de serviços). A distinção entre as hipóteses de incidência do ICMS e do ISS é, pois, tarefa árdua, que conduz a construções jurisprudenciais e doutrinárias que buscam contrapor o conceito de mercadoria à prestação de serviços. Sobre o tema, Luciano Garcia Miguel (2018, n.p) afirma que:

Na experiência brasileira, a bipartição da competência entre estados e municípios para tributar essas transações tornou necessário efetuar a distinção entre operação com mercadoria e prestação de serviço. Ao tentar cumprir essa tarefa, a doutrina nacional enveredou por um caminho difícil de sustentar ao longo dos anos, pois construiu uma linha de pensamento que preconiza ser a atividade mercantil, em sua acepção clássica, ou seja, de intermediação de bens, a base de incidência do ICMS. Daí a definição de mercadoria como bem móvel corpóreo preordenado à prática de operações de revenda.

As construções doutrinárias são insuficientes para abarcar a nova realidade, evidenciada pelo desenvolvimento tecnológico. A concepção de mercadoria como bem móvel corpóreo

trouxe inúmeras dificuldades para a tributação dos bens digitais, na medida em que o suporte físico, antes imprescindível à comercialização dos bens, foi substituído pela internet, o que possibilitou às transações serem feitas por meio eletrônico, através de download de dados ou pelo denominado “streaming”, que permite o acesso à mídia disponibilizada em “nuvem”.

Em acórdão prolatado no final de 1998 (RE 176.626/SP) pela Primeira Turma do Supremo Tribunal Federal, decidiu-se acerca da tributação de softwares, distinguindo as operações de licença de uso de software e a venda dos chamados “softwares de prateleira”. Para tanto, o conceito de mercadoria foi definido como “bem corpóreo objeto de atos de comércio ou destinado a sê-lo”, definição apta a abarcar os softwares de prateleira, comercializados via suporte físico, os quais ensejariam tributação por ICMS. Já as operações de licença de uso de software por encomenda, isto é, desenvolvido de forma personalizada, caracterizariam serviços, tributáveis por ISSQN. Ao ensejo:

EMENTA: 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.** *Grifos nossos* (STF – RE 176.626-3 - 1.<sup>a</sup> Turma - j. 10/11/1998 - julgado por Sepúlveda Pertence - DJU 11/12/1998)

Essa posição do STF tem pouca aplicação prática, uma vez que está ultrapassada a distinção entre softwares utilizada tradicionalmente pela Doutrina, principalmente porque a tendência atual é a utilização da computação em nuvem, que adota um modelo negocial que praticamente torna insolúvel o conflito de incidência entre ICMS e ISSQN (MIGUEL, 2018, n.p).

Uma modalidade negocial que tem crescido vertiginosamente é o chamado *Software as a Service*, modelo de comercialização de softwares, backup, suporte e gerenciamento. A computação na nuvem (tecnologia que oferece espaço para armazenagem de dados na rede virtual da internet) tornou possível o modelo negocial do SaaS, uma vez que os dados não ficam armazenados no equipamento do cliente, mas em um espaço virtual que pode ser acessado pela internet.

A Ação Direta de Inconstitucionalidade nº 1.945 com pedido liminar de suspensão da Lei nº 7.098, de 30 de dezembro de 1998, do Estado do Mato Grosso, vislumbrou a adoção de tese que abarca a evolução do termo mercadoria, presente no art. 155, II, da Constituição

Federal. Foi determinado que, no que diz respeito à transferência eletrônica dos bens digitais colocados no mercado virtual - comércio eletrônico, a possibilidade de incidência do ICMS sobre tais bens se torna clara e evidente, tendo sido mantida a Lei do Mato Grosso que cobra o ICMS no comércio eletrônico direito. Esse entendimento veio a corroborar a possibilidade de os estados instituírem o ICMS sobre tais operações.

Contudo, o posicionamento da Suprema Corte esbarra na previsão do licenciamento de software no subitem 1.05 na lista de serviços anexa à Lei Complementar 116 de 2003, que amplia o campo de incidência do ISS sobre a circulação de bens imateriais. Além disso, também evidencia-se que o julgado equiparou a transferência eletrônica ao software de prateleira o que se apresenta como um equívoco, na medida em que não há transferência de cartularidade para configuração de mercadoria.

Percebe-se, dessa forma, a falta de clareza dos conceitos jurídicos “mercadoria” e “serviço”, considerados essenciais para determinação das hipóteses de incidência do ICMS e ISSQN. Além disso, esses conceitos não são aptos a abarcar a nova realidade, marcada pelo desenvolvimento tecnológico e pela implementação de estruturas de alta complexidade de IoT. Tal regulamentação, incipiente em matéria tributária, conduz a decisões equivocadas e contraditórias da Jurisprudência.

Outro tema central relacionado à tributação de novas tecnologias diz respeito à prestação de serviços de telecomunicações. A transmissão de dados através de uma rede conectada, característica da Internet das Coisas, pressupõe a utilização das redes de telecomunicações. Com base nas características de funcionamento de um sistema IoT, as atividades próprias ao seu desenvolvimento abrangem tanto serviços de telecomunicações quanto serviços de valor adicionado, nos termos da Lei Geral de Telecomunicações – Lei Federal nº 9.472, de 16 de julho de 1997:

Art. 60. Serviço de telecomunicações é o conjunto de atividades que possibilita a oferta de telecomunicação.

§ 1º Telecomunicação é a transmissão, emissão ou recepção, por fio, radioeletricidade, meios ópticos ou qualquer outro processo eletromagnético, de símbolos, caracteres, sinais, escritos, imagens, sons ou informações de qualquer natureza.

§ 2º Estação de telecomunicações é o conjunto de equipamentos ou aparelhos, dispositivos e demais meios necessários à realização de telecomunicação, seus acessórios e periféricos, e, quando for o caso, as instalações que os abrigam e complementam, inclusive terminais portáteis.

Art. 61. Serviço de valor adicionado é a atividade que acrescenta, a um serviço de telecomunicações que lhe dá suporte e com o qual não se confunde, novas utilidades relacionadas ao acesso, armazenamento, apresentação, movimentação ou recuperação de informações.

§ 1º Serviço de valor adicionado não constitui serviço de telecomunicações, classificando-se seu provedor como usuário do serviço de telecomunicações que lhe dá suporte, com os direitos e deveres inerentes a essa condição.

§ 2º É assegurado aos interessados o uso das redes de serviços de telecomunicações para prestação de serviços de valor adicionado, cabendo à Agência, para assegurar esse direito, regular os condicionamentos, assim como o relacionamento entre aqueles e as prestadoras de serviço de telecomunicações (BRASIL, 1997).

Esses serviços, separadamente, possuem natureza distinta (serviços diversos e serviços de telecomunicações). Com isso, questiona-se se, com base na legislação brasileira, é possível separar os serviços de telecomunicações dos demais serviços ou atividades envolvidas no IoT ou, por outro lado, se a conectividade com outras funcionalidades levaria tudo a ser considerado

como serviços de telecomunicações para fins tributários (CARPINETTI, 2017, n. p).

Com as dúvidas relacionadas à tributação, o Fisco brasileiro tem optado invariavelmente por caminhos que propiciem uma maior arrecadação (CARPINETTI, 2017, n. p). Quanto a esse ponto específico, o aspecto regulatório pode ser crucial para definição da tributação aplicável às atividades de IoT. Com efeito, é fundamental esclarecer os papéis de cada agente e, conseqüentemente, a tributação aplicável às receitas auferidas com essas atividades.

Portanto, a normatização dessas atividades deve levar em consideração as características do Sistema Tributário Brasileiro visando oferecer segurança jurídica aos participantes desse mercado para que a atividade possa se desenvolver adequadamente no país.

### 3.2. Plano nacional de internet das coisas e a questão tributária

Conforme supramencionado, o Plano Nacional de Internet das Coisas preocupou-se precipuamente com a identificação dos obstáculos ao desenvolvimento das novas tecnologias no Brasil, para, a partir disso, elaborar possíveis soluções adequadas à realidade nacional, priorizando determinadas áreas – saúde, cidades, indústria e agronegócio – de acordo com o potencial de impacto que a implementação de IoT pode gerar nestes ambientes.

Entretanto, a análise pormenorizada das etapas de elaboração do Plano, consubstanciadas em quatro grandes fases, permite verificar que um tema primordial ao desenvolvimento de novas tecnologias no país fora negligenciado pelos agentes responsáveis pela condução do projeto. Com efeito, não houve menção, em qualquer fase do Plano, dos problemas da estrutura do ordenamento jurídico concernente à tributação de novas tecnologias.

A despeito de terem sido identificados vários obstáculos relacionados a inovação e inserção internacional, capital humano, regulação, segurança, privacidade e infraestrutura, a ausência de previsibilidade acerca de qual a tributação incidente, conforme o Sistema Tributário em vigor, compromete o desenvolvimento das novas tecnologias, dificultando o alcance das metas e objetivos de implementação propostos pelo Plano Nacional.

De fato, quanto menor a segurança jurídica do Sistema Tributário, mais arriscadas se tornam as relações econômicas, o que contribui para o aumento do chamado *Custo Brasil*, que, para a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – Fiesp (2013), pode ser definido como o conjunto de “deficiências dos fatores sistêmicos da economia brasileira que se traduzem em maiores custos internos em comparação com outras economias”.

Em relação às novas tecnologias, notadamente a Internet das Coisas, o cenário mostra-se ainda mais preocupante, já que seu desenvolvimento apresenta relevante dependência ao grau de segurança do ordenamento jurídico, em decorrência da complexidade desse sistema tecnológico - que conduz a maior quantidade de recursos e agentes envolvidos. É o que se extrai do estudo de Armando Castelar Pinheiro (2005, p. 8):

Quando tomam suas decisões, os agentes econômicos procuram minimizar a soma dos custos de produção e transação, assim como levar em conta os riscos envolvidos — inclusive aqueles presentes em contratos incompletos. Custos de transação e riscos elevados podem, portanto, estimular um uso ineficiente de recursos e de tecnologia. Em especial, as empresas podem optar por não desenvolver certas atividades; deixar de se especializar e explorar economias de escala; combinar insumos e distribuir a produção entre clientes e mercados ineficientemente; e, inclusive, manterem recursos produtivos ociosos.

Nem todos os setores da economia são igualmente penalizados pela falta de segurança jurídica que, tipicamente, prejudica principalmente as transações que comportam contrapartidas diferidas no tempo — como o investimento e as operações de crédito —, envolvem bens não-riais e com baixo custo marginal de produção — como os intensivos em tecnologia —, e são

muito complexas — por exemplo, por envolverem muitos participantes ou riscos. Atividades de compra e venda, à vista, de bens de baixo valor unitário são, comparativamente, pouco dependentes do grau de segurança jurídica.

Diante de uma legislação incipiente para abarcar a nova realidade tecnológica, cria-se um cenário de incerteza e, nesse contexto, o Fisco brasileiro tem optado invariavelmente por caminhos que propiciem uma maior arrecadação (CARPINETTI, 2017, n. p). Tais caminhos, por vezes, levam à bitributação - que ocorre quando dois entes da federação, por meio de suas pessoas jurídicas de direito público, tributam o mesmo contribuinte sobre o mesmo fato gerador -, ou ao *bis in idem* em matéria tributária - quando dois entes da federação, por meio de suas pessoas jurídicas de direito público, tributam o mesmo contribuinte sobre o mesmo fato gerador.

De qualquer forma, sendo a cobrança indevida, tem o contribuinte o direito de reaver o valor em pecúnia, podendo reivindicar administrativa ou judicialmente seu pleito, tendo por fundamento o art. , da Constituição Federal de 1988, e o art. , do Código Tributário Nacional. Entretanto, como apresentado anteriormente, a Jurisprudência carece de uniformidade e não é capaz de responder com coerência e completude as dúvidas acerca de qual a tributação incidente sobre o complexo sistema tecnológico da Internet das Coisas. Além disso, tanto as medidas administrativas quanto as judiciais implicam em aumento de custos para o contribuinte. Nesse sentido, Armando Castelar Pinheiro (2005, p. 7 e 8) aponta que:

Na ausência de uma jurisprudência estável, uniforme e previsível, a eficiência da economia também será reduzida por conta do consumo direto de recursos escassos. Litígios requerem advogados, o tempo e a atenção das partes, e um Judiciário aparelhado. Trata-se de serviços altamente especializados, pois a sociedade tem de gastar recursos consideráveis para formar e treinar juízes, advogados e outros quadros envolvidos no litígio. Além disso, a falta de previsibilidade normativa estimula o uso indevido dos tribunais. Na ausência de uma jurisprudência bem estabelecida, os magistrados podem se ver às voltas com enorme carga de trabalho, pois cada caso terá de ser julgado individualmente, havendo incentivos fortes para que todos os conflitos sejam levados à apreciação da Justiça, em vez de serem resolvidos entre as partes. Portanto, a jurisprudência, devidamente pacificada, dá mais agilidade aos tribunais, reduzindo a carga de trabalho resultante das demandas repetitivas e liberando os magistrados para se dedicarem a casos singulares.

Nesse quadro, em decorrência da imprevisibilidade das decisões judiciais somada à Legislação obscura e incerta, o contribuinte não sabe qual o comportamento deve adotar para agir conforme o Direito e, por isso, não pode tomar decisões racionais e conscientes. Dessa forma, o mercado brasileiro se torna menos atrativo e, por vezes, desestimula altos investimentos em inovações, seguindo na direção diametralmente oposta aos países que oferecem condições mais propícias e seguras para o desenvolvimento econômico de forma eficiente..

Vê-se, portanto, que os três pilares do Plano Nacional de Internet das Coisas - competitividade, sociedade conectada e cadeia produtiva de IoT - evidentemente são prejudicados pela ausência de calculabilidade da norma jurídica. Em primeiro lugar, a imprevisibilidade conduz à diminuição de investimentos em produtos e serviços de maior valor agregado a partir de IoT, além de diminuir a produtividade em decorrência do aumento do custo de produção, o que obstaculiza o objetivo do Plano Nacional de aumentar a competitividade. Além disso, diante do convencionado *Custo Brasil*, não é possível reforçar a cadeia produtiva de IoT de modo satisfatório, o que diminui o potencial de exportação de tecnologia em IoT e impede a maior inserção do país no cenário internacional. Por último, a promoção de uma sociedade conectada, através dos benefícios e recursos que podem ser extraídos da IoT,

transforma-se cada vez mais utopia, diante da ausência dos incentivos econômicos necessários.

#### 4. Considerações finais

A expansão e o desenvolvimento de novas tecnologias têm o potencial de gerar relevantes transformações econômicas, sociais e políticas, notadamente em países em desenvolvimento, como o Brasil. Nesse sentido, o Plano Nacional de Internet das Coisas representa importante passo na implementação de soluções inovadoras para diversas áreas, propiciando o crescimento das indústrias brasileiras e do agronegócio, o aumento da qualidade de vida da população e a criação de “cidades inteligentes”.

Porém, além de reafirmar sua importância como instrumento político, buscou-se, por meio do presente texto, identificar quais são as falhas do Plano de Ação, que podem, em sentido contrário aos seus objetivos e metas, comprometer o desenvolvimento das novas tecnologias ou propiciá-lo de maneira desigual no território nacional, levando, pois, ao acirramento das disparidades sociais e econômicas existentes.

Conclui-se que a incerteza, a instabilidade, a imprevisibilidade e a falta de calculabilidade da norma reduzem o crescimento da economia e das novas tecnologias, diminuindo a qualidade do investimento e desacelerando o ritmo de expansão da produtividade. A descontinuidade da norma produz, além disso, injustiças, pois prejudica aqueles que, de boa-fé, aplicaram seus recursos em investimentos afundados na expectativa de manutenção das “regras do jogo”.

Verifica-se, assim, que aumentar a segurança jurídica vai ajudar a tornar o Brasil um país mais próspero e a prevenir algumas injustiças, além de colaborar para o alcance das metas e objetivos do Plano Nacional de Internet das Coisas, notadamente de seus três pilares: competitividade, sociedade conectada e cadeia produtiva de IoT.

#### Referências

ASHTON, Kevin. **Internet das Coisas: nova revolução da conectividade**. Inovação em Pauta. 18. ed. p. 5-7, dez/2014. Entrevista concedida Financiadora de Estudos e Pesquisas (FINEP). Disponível em: <http://www.finep.gov.br/images/revista/revista18/index.html>. Acesso em: 23 out. 2018.

BNDES (2017). **Internet das Coisas: um plano de ação para o Brasil**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/pesquisaedados/estudos/estudo-internet-das-coisas-iot/estudo-internet-das-coisas-um-plano-de-acao-para-o-brasil>. Acesso em: 08 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Aprofundamento das Verticais - Cidades**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/776017fa-7c4a-43db-908f-c054639f1b88/relatorio-aprofundamento+das+verticais-cidades-produto-7A.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m3rPg5Q>. Acesso em: 09 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Aprofundamento das Verticais - Indústria**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/cfbd69ff-56d7-43f4-82df-f05b40459ec7/relatorio-aprofundamento-das-verticais-industria-produto-7D.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m3xwf3m>. Acesso em: 09 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Aprofundamento das Verticais - Rural**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/2fa8f7d1-9939-441d-b8ce->

[ed3459fcfd4d/relatorio-aprofundamento-das-verticais-rural-produto-7C.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m3rPopG](https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/9e481a5b-a851-4895-ba7f-aa960f0b69a6/relatorio-aprofundamento-das-verticais-rural-produto-7C.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m3rPopG). Acesso em: 09 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **Relatório de Aprofundamento das Verticais - Saúde**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/9e481a5b-a851-4895-ba7f-aa960f0b69a6/relatorio-aprofundamento-das-verticais-saude-produto-7B.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m3mTltg>. Acesso em: 09 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **Relatório Final do Estudo *Internet* das Coisas**. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/wcm/connect/site/269bc780-8cdb-4b9b-a297-53955103d4c5/relatorio-final-plano-de-acao-produto-8-alterado.pdf?MOD=AJPERES&CVID=m0jDUok>. Acesso em: 09 ago. 2018.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm)>. Acesso em: 10 fev. 2019.

CARPINETTI, Ana Carolina. **Tributação de softwares leva a inevitáveis litígios com estado e município**. In: CONJUR, 9 de setembro de 2017. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2017-set-09/ana-carpinetti-tributacao-softwares-levaineitaveis-litigios>

CARVALHO, Paulo de Barros. **Princípio da Segurança Jurídica em Matéria Tributária**. Revista Diálogo Jurídico. Salvador: DP, nº 16, maio-agosto, 2007.

JÚNIOR, Mauro Nicolau. **Segurança Jurídica e certeza do direito: realidade ou utopia num Estado Democrático de Direito?** Disponível em: <http://www.jurid.com.br>. Acesso em: 23 mai. 2019.

JUREIDINI, Karem. **Os Desafios da Tributação na Era Digital**. São Paulo: USP, 2017. Comunicação oral).

MAGRANI, Eduardo. **A Internet das Coisas**. 2018. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/23898/A%20internet%20das%20coisas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 28 fev. 2019.

MAZZUCATO, Mariana. **O Estado Empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. Trad. Elvira Serapicos. São Paulo: Portfolio Penguin, 2014.

MELLO, Elizabete Rosa de. **Direito fundamental a uma tributação justa**. São Paulo: Altas, 2013.

MIGUEL, Luciano Garcia. **O conflito de incidência do ISS e ICMS na tributação da nova economia**. In: MACEDO, Alberto et al.. (Orgs.) Tributação de bens digitais: a disputa tributária entre estados e municípios, 1ª ed., São Paulo: InHouse, 2018, cap. 3.

ROSE, K.; ELDRIDGE, S.; CHAPIN, L.. **The Internet of Things: an overview. Understanding the issues and challenges of a more connected world**. The Internet Society. 2015. Disponível em: [www.internet-society.org/sites/default/files/ISOC-IoT-Overview-20151022.pdf](http://www.internet-society.org/sites/default/files/ISOC-IoT-Overview-20151022.pdf). Acesso em: 06 set. 2018.

TORRES, Ricardo Lobo. **Tratado de Direito Constitucional Financeiro e Tributário.** Valores e princípios constitucionais tributários. Rio de Janeiro: Renovar, 2005, vol. II.

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

PINHEIRO, Armando Castelar. **Segurança Jurídica, Crescimento e Exportações.** Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/2700>. Acesso em: 23 jul. 2019.