

INTERNET DAS COISAS (IOT), AMBIENTES E CIDADES INTELIGENTES: expectativas da sociedade e do Direito

INTERNET OF THINGS (IOT), SMART ENVIRONMENT AND SMART CITIES: expectations of society and of law

Isabela Cristina Sabo¹, Paulo Henrique Sabo², Tarcisio Teixeira³, Aires José Rover⁴

Resumo

Empregando-se o método dedutivo, expõe-se, em um primeiro momento, as contribuições da Internet das Coisas (IoT) quando destinada ao planejamento ambiental e urbano, especificamente na construção das “smart cities” (cidades inteligentes) e dos “smart environments” (ambientes inteligentes). Após, levantados alguns possíveis e futuros conflitos decorrentes do manejo inadequado da tecnologia, demonstra-se, como hipótese inicial, meios de promoção e orientação a par do Direito, indicando a política pública como instrumento alternativo à criação de leis. Considerando que no processo de ação, implementação e avaliação da política pública, a participação social é imprescindível, aponta-se vias efetivas de colaboração e manifestação social quanto à inserção da IoT. Ao final, apresentam-se os recentes avanços brasileiros na condução do tema, sobretudo a elaboração do Plano Nacional de Internet das Coisas.

Palavras-chave

Internet das Coisas; ambientes e cidades inteligentes; sustentabilidade; participação social; função promocional do Direito.

Abstract

Employing the deductive method, firstly exposes the contributions of the Internet of Things (IoT) when intended for environmental and urban planning, specifically in the construction of smart cities and smart environments. After some possible and future conflicts arising from the inadequate management of the technology, demonstrates, an initial hypothesis, means of promotion and orientation from the Law, indicating public policy as an alternative instrument to the rule creation. Whereas in the the process of action, implementation and evaluation of public policy, the social participation is essential, indicates effective ways of collaboration and social

¹ Mestranda em Direito Negocial pela Universidade Estadual de Londrina. Graduada em Direito pela Universidade Estadual de Maringá. E-mail: isabelasabo@gmail.com.

² Doutorando em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Campinas. Mestre e Graduado em Ciência da Computação pela Universidade Estadual de Maringá. Professor Adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. E-mail: phsabo@gmail.com.

³ Doutor e Mestre em Direito pela Universidade de São Paulo. Professor Adjunto da Universidade Estadual de Londrina. E-mail: tarcisioteixeira@tarcisioteixeira.com.br.

⁴ Doutor, Mestre e Graduado em Direito pela Universidade Federal de Santa Catarina. Professor Associado da Universidade Federal de Santa Catarina. E-mail: aires.rover@gmail.com.

manifestation about the insertion of IoT. At the end, presents the recent Brazilian advances in conducting the theme, especially the elaboration of the National Plan of Internet of Things.

Keywords

Internet of things; smart environment and smart cities; sustainability; social participation; promotional function of the Law.

1 Introdução

Ao longo da história o homem tem criado os mais diversos meios e ferramentas para interagir em sociedade, evoluindo padrões de vida. Essa constante evolução dos meios de comunicação faz com que as novas tecnologias sejam os principais vetores da sociedade contemporânea. O novo modelo de sociedade é caracterizado por um desenvolvimento social e econômico em que a informação, como meio de criação de conhecimento, desempenha um papel fundamental na produção de riqueza e na contribuição para o bem-estar e qualidade de vida dos cidadãos. Nesse contexto é que a Internet das Coisas se encontra, enquanto tecnologia atual que apresenta grande potencial de transformação.

Dadas essas linhas iniciais e empregando-se o método dedutivo (compreensão das premissas gerais à compreensão das situações específicas), a pesquisa trará os seguintes objetivos: a) apresentar as estratégias sustentáveis de IoT na colaboração com o planejamento ambiental e urbano e com vistas à promoção das “smart cities” e dos “smart environments”; b) demonstrar, em uma hipótese inicial à futuros conflitos levantados, meios de promoção e orientação a par do Direito, dado que a ocorrência de litígios torna a IoT relevante também para o mundo jurídico; c) identificar vias de participação e deliberação social a respeito dessas inserções; d) apresentar a situação atual no Brasil a respeito da IoT no mercado.

Na primeira seção serão expostos alguns campos nos quais a IoT colabora para melhorar a qualidade de vida da população, tornando a gestão das cidades mais eficiente e sustentável. Ajustes no tempo de abertura dos semáforos que desafogam o trânsito; sensores de movimento em carros e ônibus que reduzem os gastos com abastecimento e manutenção; sensores aplicados à agricultura que evitam o desperdício de água e a propagação de resíduos tóxicos; e ainda, a possibilidade de bengalas inteligentes que conversam com deficientes visuais e indicam detalhes de sua localização, configuram pontos positivos da tecnologia em crescimento.

Na segunda seção serão analisados alguns meios de orientação a par do Direito, tendo em vista que com o aumento de informações armazenadas, há grandes possibilidades de conflitos como violação da privacidade e da segurança a partir de invasões e ataques hackers, além da coleta e circulação comercial não autorizada de dados pessoais. Ainda, vislumbram-se embates quanto à limitação e regulação da Internet por empresas de telefonia, considerando que os sistemas pautados em IoT demandam a transmissão de grandes volumes de dados⁵, entre outras questões. Para tanto, serão estudadas as seguintes formas de manifestação jurídica: as normas existentes, a natureza de futuras normas e as políticas públicas como alternativa à criação de leis.

Na terceira seção serão identificados mecanismos de concretizar a participação social na implementação dos sistemas baseados em IoT, o que também poderá ser favorecido com a

⁵ Inclusive estimulando o desenvolvimento da tecnologia de 5ª geração de comunicações móveis (o 5G) no Brasil e no mundo, conforme será exposto na última seção.

própria tecnologia, promovendo o civismo digital. Na quarta seção, será apresentada a atual situação da IoT no Brasil, especificamente os recentes estudos e parcerias realizadas para a elaboração do Plano Nacional de Internet das Coisas e suas expectativas nos mais diversos setores.

Justifica-se que a pesquisa é pautada em probabilidades, tendo em vista que os campos a serem favorecidos pela IoT estão sendo examinados e descobertos a cada dia. Por esse motivo, espera-se que a pesquisa realizada auxilie os operadores do Direito e demais interessados da área, a fim de que a IoT seja manejada da melhor forma possível, que seus benefícios sejam devidamente explorados e que os resultados sejam alcançados por toda a população, construindo-se cidades e ambientes mais organizados e com maior qualidade de vida.

2 Internet das Coisas: contribuições urbanas e ambientais

Desde a sua criação, a Internet e seus meios de propagação avançaram a fim de se adaptarem às novas realidades do século XXI. As características dos computadores, a velocidade das redes, os programas, etc. Nos tempos atuais, a Internet está cada vez mais presente no cotidiano dos usuários, seja nos lares, nas empresas, nas escolas, nas universidades, enfim, em todos os locais que estão ao seu alcance. A vida como um todo está sendo fortemente alterada, tendo em conta que o modo de pensar, de trabalhar, de pesquisar, enfim, de viver, é favorecido com uma velocidade antes não experimentada. Novas tecnologias são criadas e colocadas à disposição a todo instante e em todo o mundo. Neste contexto, um promissor segmento da Internet está gerando inquietações por todos os setores sociais: a Internet das Coisas (“Internet of Things” – IoT).

IoT consiste em fazer com que as coisas físicas se tornem computadores conectados à Internet. Não significa transformá-las em computadores pessoais, mas sim caracterizá-las como minúsculos computadores, denominados de “coisas inteligentes”, em razão de seu agir mais dinâmico comparado às coisas não conectadas. A ideia da IoT não é nova, porém tornou-se relevante para o mundo experimental nos últimos tempos devido ao seu progresso no desenvolvimento de hardwares. Assim, a redução de tamanho, dos custos e do consumo de energia, a melhora do desempenho e o impulso à inovação são pontos positivos do assunto (FLEISCH, 2010, p. 3).

A IoT, nesse contexto, vem caracterizar uma nova fase de transformações quanto aos hábitos e costumes sociais, favorecendo redes de integração ainda maiores e complexas. É possível traçar combinações entre o potencial da IoT e a noção de sustentabilidade, com vistas a efetivar a função social que as novas tecnologias possibilitam quando integradas conscientemente à população e ao meio ambiente como um todo. Isso significa que a tecnologia da IoT poderá contribuir, em grande escala, com a concretização das “smart cities” e dos “smart environment”⁶.

⁶ Para a compreensão didática de onde se inserem as cidades e os ambientes inteligentes mencionados, destaca-se a classificação da doutrina jurídica acerca do gênero ‘meio ambiente’: 1) Meio ambiente cultural: bens de natureza material e imaterial, tomados individualmente ou em conjunto (vide conceito de ‘patrimônio cultural’ art. 216, CF/88), que traduzem a história de determinado povo, a sua formação, cultura e, portanto, os próprios elementos identificadores de sua cidadania. 2) Meio ambiente artificial: espaço urbano construído, consistente no conjunto de edificações (espaço urbano fechado), e pelos equipamentos públicos (espaço urbano aberto). Este aspecto do meio ambiente está diretamente relacionado ao conceito de cidade. 3) Meio ambiente do trabalho: local onde as pessoas desempenham suas atividades laborais relacionadas à sua saúde, sejam remuneradas ou não, cujo equilíbrio está baseado na salubridade do meio e na ausência de agentes que comprometam a

“Smart cities” são locais atraentes para viver, trabalhar e visitar. Mas o conceito não é estático: não há definição absoluta de uma cidade inteligente, nem ponto final, mas sim um processo, ou série de passos, pelo qual as cidades se tornam mais “habitáveis” e resilientes, e, portanto, capazes de responder mais rapidamente a novos desafios. Assim, uma cidade inteligente deve permitir que cada cidadão se envolva com todos os serviços oferecidos, tanto públicos quanto privados, de uma forma mais adequada às suas necessidades. Deve, ainda, reunir infraestruturas rígidas, capital social, incluindo competências locais e instituições comunitárias⁷, e, sobretudo, tecnologias digitais para promover o desenvolvimento econômico sustentável e proporcionar um ambiente atrativo para todos (BIS, 2013, p. 7).

Há cinco aspectos-chave para abordagens mais inteligentes, que são fortemente impulsionadas pelas tecnologias de informação: 1) infraestrutura digital moderna, combinada com uma abordagem segura, mas de acesso aberto, aos dados reutilizáveis públicos, que permite aos cidadãos alcançarem a informação de que necessitam; 2) reconhecimento de que a prestação de serviços é melhorada por estar centrada no cidadão: colocando as necessidades do cidadão na vanguarda, compartilhando informações de gerenciamento para fornecer um serviço coerente, ao invés de operar em uma multiplicidade de serviços e oferecer serviços de Internet somente quando possível; 3) infraestrutura física inteligente (sistemas "inteligentes" ou com IoT) para permitir que os prestadores utilizem toda a gama de dados para gerir os serviços diariamente e para informar o investimento estratégico na cidade/comunidade (por exemplo, coleta e análise de dados sobre a adequabilidade dos transportes públicos em horários de pico); 4) abertura para aprender e experimentar novas abordagens e novos modelos de negócio; e 5) transparência dos resultados/desempenho, por exemplo, painéis na cidade para permitir que os cidadãos comparem e desafiem o desempenho do serviço, de estabelecimento por estabelecimento, por bairro e por cidade (BIS, 2013, p. 7).

Os campos desenvolvidos com IoT em matéria ambiental e urbana contam com o auxílio de “pervasive computing” (computação onipresente, isto é, em todos os lugares, invisível ao ser humano e utilizando interfaces naturais) e das “wireless sensors network” (redes de sensores sem fio). Dentre esses campos, e tendo como base a política pública sobre IoT inaugurada na Índia em 2014, revisada em 2015, destacam-se: “smart lighting” (iluminação inteligente), “smart traffic” (gerenciamento de tráfego inteligente, incluindo estacionamentos inteligentes – “smart parking”), “smart water” (gerenciamento inteligente da água), “smart waste management” (gerenciamento inteligente de resíduos), “smart agriculture” (agricultura inteligente), “smart safety” (segurança

incolumidade físico-psíquica dos trabalhadores (sejam homens ou mulheres, maiores ou menores de idade, celetistas, servidores públicos, autônomos, etc.). 4) Meio ambiente natural: é constituído pela atmosfera, pelos elementos da biosfera, pelas águas (inclusive pelo mar territorial), pelo solo, pelo subsolo (inclusive recursos minerais), pela fauna e flora. Concentra o fenômeno da homeostase, consistente no equilíbrio dinâmico entre os seres vivos e meio em que vivem. É possível, ainda, distinguir a quinta categoria, qual seja, o 5) meio ambiente digital: criações científicas, artísticas e principalmente tecnológicas realizadas com a ajuda de computadores e outros componentes eletrônicos. Está relacionado ao patrimônio cultural da sociedade da informação (FIORILLO, 2012, p. 5967-5988).

⁷ Na análise de Manuel Castells, a era da informação está introduzindo uma nova forma urbana: a cidade informacional. Por conta da sociedade baseada em conhecimento e organizada em torno de redes, a cidade informacional é um processo caracterizado pelo predomínio estrutural do espaço de fluxos. O espaço de fluxos, por sua vez, é descrito pelo autor como a combinação de ao menos três camadas de suportes materiais. A primeira é constituída por um circuito de impulsos eletrônicos (microeletrônica, telecomunicações, processamento computacional, sistemas de transmissão e transporte em alta velocidade – também com base em tecnologias da informação). A segunda camada é formada por espécies de nós: centros de importantes funções estratégicas e centros de comunicação. A rede conecta esses lugares específicos com características sociais, culturais, físicas e funcionais (por exemplo, sistemas de processos decisórios da economia global, especialmente os sistemas financeiros). E a terceira camada refere-se à organização das elites gerenciais dominantes. Essa dominação é concebida por atores sociais, como a elite empresarial tecnocrática e financeira (CASTELLS, 2013, p. 488 e 501-505).

inteligente), “smart building” (construções inteligentes), entre outros (GOVERNMENT OF INDIA, 2015, p. 6-10).

Árvores artificiais que utilizam energia solar e fornecem ao público acesso à Internet via Wi-Fi (por exemplo, a “Smart Palm”⁸ instalada em Dubai); redes de sensores sem fio implantados em estradas e semáforos para acompanhamento e controle do trânsito, bem como para verificação de mudanças de temperatura e emissão de gases (por exemplo, o “HIKOB”⁹ desenvolvido na França; e a plataforma “Vehicle to Infrastructure” – V2I¹⁰ desenvolvida pela Audi, nos Estados Unidos); reservatórios de lixo baseado em energia solar que alertam equipes de saneamento quando estão completos (por exemplo, o sistema “BigBelly”¹¹, desenvolvido nos Estados Unidos); redes de sensores sem fio em sistemas de irrigação para verificar a umidade do solo e evitar o desperdício de água (por exemplo, o “WaterBee”¹², desenvolvido na Espanha), e para capturar insetos e prevenir danos (por exemplo, o “Z-Trap”, da SPENSA¹³, desenvolvido nos Estados Unidos), etc., são contribuições práticas sustentáveis para promover uma cidade e ambientes inteligentes como um todo.

Destaca-se ainda o “MetroBus”, um serviço de ônibus público desenvolvido em St. Louis, Missouri, Estados Unidos, que usa sensores eletrônicos em seus ônibus para coletar dados sobre variáveis como velocidade, temperatura do motor e pressão de óleo. Os computadores analisam os dados e oferecem recomendações aos técnicos de serviço, ajudando a melhorar a confiabilidade do sistema de trânsito da cidade e reduzindo os custos operacionais gerais. O resultado é de menos avarias nos ônibus e tempos de vida do veículo mais longos. Essa identificação de possíveis falhas de manutenção antes que elas aconteçam já fez com que o governo local economizasse cinco milhões de dólares por ano em custos de manutenção e o mesmo valor em custos relacionados a pessoal¹⁴. E mais, o “Advanced National Seismic System”,

⁸ “Smart Palm” (online) é uma estação de recarga de dispositivos autossustentável verde e ponto de informações com acesso Wi-Fi de cortesia.

⁹ Os sistemas “Hikob” (online) são projetados para coletar, em tempo real, dados brutos ou informações pré-processadas necessárias para áreas de estacionamento e gerenciamento de estacionamento na rua, necessários para a gestão e controle do tráfego urbano e essenciais para tomar decisões. Os sistemas de detecção de veículos e de observação de tempo são constituídos por sensores de magnetômetros sem fios, miniaturizados e de baixa potência e sensores de temperatura e humidade combinados com uma infraestrutura local sem fios que realiza a recolha de dados e conectividade com redes IP ou de telecomunicações ou um equipamento no local.

¹⁰ O novo sistema de informação de semáforos comunica com os sinais de trânsito municipais para informar o condutor quando os semáforos passam de vermelho para verde. A tecnologia permite que o carro receba informações do semáforo em tempo real do sistema avançado de gestão de tráfego que monitora os semáforos (AUDI USA, 2016, online).

¹¹ Fundada em 2003, o sistema “BigBelly” (online) objetiva transformar uma das menos eficientes indústrias do planeta: a coleta de lixo. As cidades estavam coletando muitas vezes, desperdiçando combustível e trabalho, enquanto criavam emissões de CO₂. Além disso, latas de lixo transbordando geravam uma série de problemas de saúde e segurança. Nos anos seguintes, a empresa evoluiu para oferecer uma solução única para o espaço público, alavancando energia solar renovável e tecnologia da informação.

¹² “WaterBee” (online) é um sistema de irrigação e gestão de água inteligente, rentável e completo, que permite otimizar as operações ambientais comerciais e sustentáveis. O sistema de modelagem e agendamento de irrigação inteligente vai muito além do estado da arte, propiciando não apenas otimizar o uso da água irrigando apenas onde e quando é necessário, mas também aumentando o crescimento e a qualidade da planta.

¹³ O sistema “Z-Trap” (SPENSA, online) é um meio para que os agricultores usem armadilhas de insetos inteligentes para analisar e prever populações em seus campos. É possível constatar problemas precocemente e usar pesticidas com mais precisão, bem como aumentar os rendimentos. O sistema permite monitorar as populações de pragas através de um computador ou smartphone.

¹⁴ Na UNICAMP, pesquisadores desenvolveram um instrumento que mede a aceleração do veículo e capta a posição geográfica e temporal dos eventos produzidos pelo modo de dirigir do motorista ou pela presença de estruturas e defeitos nas vias, como lombadas e buracos. Toda vez que o ônibus retorna à estação inicial ou terminal, as informações acumuladas são transmitidas automaticamente para um computador central utilizando um dispositivo de comunicação sem fio, via rádio. O instrumento monitora a qualidade do transporte público com eficiência e possui baixo custo. De acordo com a estimativa dos pesquisadores,

do Serviço Geológico dos Estados Unidos (The U.S. Geological Survey), que, por meio de acelerômetros e análise de dados em tempo real, monitora a saúde estrutural dos edifícios em regiões sujeitas a terremotos. Os sensores detectam o grau de movimento do edifício, a velocidade com que as ondas sísmicas o percorrem e como a estrutura do edifício muda. Alguns hospitais já implementaram este sistema para que, em caso de terremoto, seja possível evacuar pacientes e funcionários a tempo (CASTRO; MISRA, 2013, p. 14 e 18).

No Brasil, pesquisadores da UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná), em Campo Mourão, desenvolveram a “bengala inteligente”. O projeto visa auxiliar pessoas com dificuldades visuais, totais ou parciais, proporcionando autonomia ao deficiente, especificamente para que ele não necessite do auxílio de outras pessoas e possa caminhar sozinho pelo piso podotátil. Atualmente a existência do piso podotátil contribui com esta população, porém este artefato apenas indica caminhos, não sendo capaz de informar seu destino. A bengala fornece informações posicionais via áudio ao usuário, por exemplo, o nome de uma rua ou estabelecimento, o bloco e o número da sala de aula no campus universitário, o nome de uma loja em um shopping, etc., incrementando o ambiente. Assim, a bengala conversa com o deficiente visual e indica o que está a sua volta, bem como os caminhos que deve seguir para chegar e sair de um determinado local (UTFPR, 2017, online).

São inúmeros os avanços e as contribuições sustentáveis da IoT quando combinada com as diversas interfaces do gênero meio ambiente. Seja no meio ambiente artificial, natural ou cultural, essas novas ferramentas devem ser viabilizadas ao público interessado, cujos benefícios em termos de sustentabilidade devem ser usufruídos pela comunidade em geral e gerações futuras, sem qualquer tipo de exclusão. Para tanto, regulamentações e orientações serão necessárias, do ponto de vista jurídico como administrativo, mas também deverão ser acertadas, evitando a criação de barreiras onde o fomento é possível.

3 Questões jurídicas: normas aplicáveis, normas futuras e a política pública como alternativa

Neste cenário de progresso e aperfeiçoamento proporcionado pela IoT, surgem algumas questões de relevância jurídica, como é o caso, por exemplo, da possível violação da privacidade e da segurança a partir de invasões e ataques hackers, de coleta e circulação comercial não autorizada de dados pessoais, além do uso inconsciente e inseguro da tecnologia, vindo a causar danos ao usuário e/ou a terceiros. Além disso, vislumbram-se conflitos envolvendo limitações do uso de dados e velocidade da Internet por parte das empresas de telefonia e demais fornecedores de produtos que demandam a conexão com a Internet. Há, ainda, discussões acerca da tributação, tendo em vista que a grande maioria dessas tecnologias são originariamente estrangeiras.

Cabe ao Direito, concomitantemente, estimular e assegurar o convívio entre as novas tecnologias e as normas existentes que se relacionam ao assunto em suas variadas áreas de aplicação. É o caso do Marco Civil da Internet, do Código de Defesa do Consumidor e o Código Civil para litígios envolvendo ilícitos civis e em relações de consumo; do Estatuto da Cidade, do Código Florestal, da Lei de Crimes Ambientais para atividades lesivas ao meio ambiente; da Lei da Propriedade

o equipamento, formado por componentes vendidos comercialmente, custaria no mercado por volta de R\$ 200,00 (JORNAL DA UNICAMP, 2012, online).

Industrial para regularização e registro dessas tecnologias e disposições contra a concorrência desleal; as leis fiscais quanto à incidência de determinado tributo, entre outros.

No entanto, não se descartam futuras leis ou outras regulamentações sobre o tema, havendo real necessidade. Nesse ponto, compreende-se que a atuação do Direito deverá embasar-se por meio de normas de incentivo, atendendo sua função promocional (e não apenas a função repressiva), a fim de impulsionar a mudança social com segurança jurídica. Isso é possível lançando técnicas de encorajamento como elementos da lei (sanção positiva), de forma que haja uma resposta favorável ao comportamento já realizado, em detrimento das técnicas de desencorajamento (sanção negativa). O enfoque é dado, desse modo, à facilitação do comportamento, em detrimento à sua obstrução. Por exemplo, no caso de uma subvenção, de uma ajuda ou de uma contribuição financeira, ou mesmo de uma facilitação de crédito, tornando menos oneroso o custo da operação desejada, ora acrescentando aos meios necessários à realização da operação, ora diminuindo o seu ônus. Somando-se essa facilitação à sanção positiva (técnica de encorajamento), no caso da consignação de um prêmio para um comportamento conforme a lei ou de uma isenção fiscal, tende-se a tornar a operação atraente, assegurando a quem realiza a obtenção de uma vantagem ou, então, o desaparecimento de uma desvantagem (BOBBIO, 2007, p. 13-18).

Considerando as técnicas de desencorajamento e as de encorajamento, verifica-se que as primeiras são utilizadas predominantemente com o objetivo de conservação social e as segundas, com o objetivo de mudança. Exemplifica-se com duas situações: aquela em que se atribua valor à inércia, isto é, as coisas permanecerem como estão, e aquela em que se atribua um valor positivo à transformação, isto é, a situação subsequente ser diferente da anterior. Nestas situações (da inércia e de transformação), imagina-se pontos de partida distintos: aquele em que o comportamento seja permitido e aquele em que o comportamento seja obrigatório. No caso de um comportamento permitido, o agente está livre para fazer ou não fazer alguma coisa, ou seja, está livre para valer-se da própria liberdade para conservar ou para inovar. Se o ordenamento jurídico julga positivamente o fato de o agente valer-se o mínimo possível da sua liberdade, procurará desencorajá-lo a fazer o que lhe é lícito. Logo, a técnica do desencorajamento tem uma função conservadora. Se, ao contrário, o mesmo ordenamento jurídico julga positivamente o fato de o agente servir-se o máximo possível de sua liberdade, procurará encorajá-lo a se valer dela para mudar a situação existente. Logo, a técnica do encorajamento tem uma função transformadora ou inovadora. Sob a ótica do mercado, partindo de uma situação jurídica em que a atividade empresarial é qualificada como atividade lícita, o incentivo¹⁵ tende a induzir certos empreendedores a modificar a situação existente, enquanto o desincentivo tende a induzir outros empreendedores à inércia (BOBBIO, 2006, p. 19-20).

Soma-se à essa discussão as denominadas normas programáticas e as normas objetivo, que nascem sob a ótica do Estado. Normas programáticas são normas de organização. Dispõem sobre a estrutura e funcionamento de órgãos ou sobre a disciplina de processos técnicos de identificação e aplicação de normas. Também referem-se a princípios pelos quais deverá nortear-se a organização do serviço público, articuladas em uma perspectiva de eficiência. Sua presença no ordenamento é orientadora, organizacional, a fim de que o Poder Público atinja o seu melhor desempenho. Tratam-se, em suma, das normas previstas na Constituição. Enquanto isso, as

¹⁵ Em matéria ambiental, normas de incentivo favorecem a concretização dos chamados princípios da prevenção e precaução. A ideia alude à ação e efeito de prevenir, ou seja, àquelas preparações e disposições que se fazem antecipadamente para evitar um dano ou mesmo um risco ou executar algo, assegurando a proteção, conservação e adequada gestão dos recursos (ZSÖGÖN, 1991, p. 371).

normas objetivo elaboram possibilidades de agir da administração no que concerne às atividades econômicas, sociais e ambientais. Seu conteúdo procura imprimir à administração pública uma atuação voltada à redistribuição de riscos e oportunidades na sociedade, apresentando, para tanto, instrumentos de incentivo, planejamento, e de ação, por exemplo, na economia, reorientando uma estrutura de serviços, focalizando um desenvolvimento econômico mais eficiente, isto é, social e ambientalmente sustentável. Um exemplo é a Lei da Política Nacional do Meio Ambiente (Lei n. 6.938/81) (DERANI, 2001, p. 206-210).

Além disso, as políticas públicas (a exemplo da política pública sobre IoT na Índia) ganham relevância em um cenário de revolução tecnológica cada vez mais veloz e a corrida legislativa é inviável. Política pública é um programa de ação governamental que resulta de um processo ou conjunto de processos juridicamente regulados (processo eleitoral, processo de planejamento, processo de governo, processo orçamentário, processo legislativo, processo administrativo e processo judicial) visando coordenar os meios à disposição do Estado e as atividades privadas para a realização de objetivos socialmente relevantes e politicamente determinados. Cabe à política pública a realização de objetivos definidos, expressando a seleção de prioridades, a reserva de meios necessários à consecução e o intervalo de tempo em que se espera o atingimento dos resultados (BUCCI, 2006, p. 39).

A política pública, em uma acepção operacional, também é entendida como práticas, diretrizes políticas, fundadas em leis e empreendidas como funções de Estado por um governo, para resolver questões gerais e específicas da sociedade. O Estado passa a exercer uma presença mais prática e direta na sociedade por meio do uso do planejamento, que pressupõe políticas previamente definidas tanto de alcance geral como de alcance setorial. A política pública inclui, ao mesmo tempo, dois elementos-chave: a ação e a intenção. É possível haver uma política sem intenção formalmente manifestada, mas não haverá uma política sem ações que materializam uma intenção ou um propósito enunciado (HEIDEMANN, 2010, p. 29-30).

Maria Paula Dallari Bucci (2013, p. 37-40) examina o fenômeno da política pública sob três planos de aproximação, fundamentados no Direito: macro, meso e microinstitucional. O plano macroinstitucional compreende o governo propriamente, enquanto impulsionador da política por meio de seus mecanismos de atuação. Desde quando se convencionou estabelecer o surgimento do Estado moderno, a noção de governo passa a ser elemento crescentemente disciplinado e legitimado pelo Direito. Em que pese a contemporaneidade tenha consagrado a democracia como forma dominante de governo, o processo de racionalização do poder continua em curso, tanto no âmbito externo, na relação do Estado com os organismos internacionais, como no aspecto interno, ditado por demandas renovadas da democracia, instrumentalizadas por novas ferramentas de interação social, como as tecnologias de informação e comunicação. Assim, busca-se uma relação entre a política e gestão a ser mediada pelo Direito.

No extremo oposto, o plano microinstitucional considera a ação governamental como unidade atomizada de atuação do governo. Dentro do conceito de política pública como programa de ação governamental, analisa-se seu núcleo de sentido, a ação governamental, como a unidade em todo da qual se movem os agentes públicos e privados, visando obter a decisão e sua execução. A organização interna da atividade administrativa (processo administrativo), a defesa judicial das demandas por realização e implementação de políticas públicas (processo judicial), a participação do governo na elaboração das leis, em particular pelo exercício da iniciativa e edição de medidas provisórias (processo legislativo), e a alocação de meios para as políticas públicas (processos orçamentário e de planejamento), dispostos num painel de análise processual, conecta a política e

o Direito, cujas tensões movem a formação e implementação das políticas públicas (BUCCI, 2013, p. 40-41).

Na posição intermediária, o plano mesoinstitucional enfoca os arranjos institucionais, ou seja, a ação governamental agregada em unidades maiores. A categoria das instituições, transdisciplinar por natureza, proporciona pontos de conexão entre o Direito e as demais ciências sociais, úteis para a compreensão dos mecanismos de atuação do governo. O termo institucionalizar significa estruturar e organizar, de maneira despersonalizada, pelo Poder Público, não apenas os seus próprios órgãos e serviços, mas também a atividade privada, quando conexa com programas de ação governamental. Considerando que uma das maiores fragilidades do direito brasileiro é o baixo grau de efetividade das normas jurídicas, propõe-se trabalhar um “regime de efeitos” que deve orientar não só os criadores da norma, mas também seus aplicadores, no sentido da sucessão encadeada de atos e consequências que seja capaz de levar ao resultado buscado. Para esse regime de efeitos, o ideal é que o arranjo institucional preveja não apenas os meios suficientes à escala e ao escopo do programa, mas também a articulação da cadeia de responsabilidades dos agentes públicos com autoridade sobre a política pública. Isso é o que pode definir a sua sustentabilidade jurídica e política (BUCCI, 2013, p. 41-42).

Toda essa abordagem valoriza a atividade de criação do Direito, tanto no aspecto do processo como na dimensão normativa estrita. Não apenas os ritos de elaboração das leis, mas também as categorias utilizadas no seu texto, as soluções para problemas complexos no campo da execução das normas, ganham o necessário relevo quando se consideram os fundamentos trazidos pela teoria jurídica das instituições. O mesmo se pode dizer da atividade de planejamento, a partir do Direito, que demanda a definição de formas de organização e regras ajustadas aos objetivos programados. Sem perder a visão das referências políticas, há tarefas específicas para o planejamento no campo jurídico-normativo, problemas particulares a demandar soluções criativas, relativos à proposição das normas, institutos, categorias e regimes jurídicos (BUCCI, 2013, p. 43).

Do ponto de vista da Administração, o ciclo das políticas públicas compreende ao menos quatro etapas: a primeira refere-se às decisões políticas tomadas para resolver problemas sociais previamente estudados. Ou seja, decisões coletivas, em respeito às regras de formulação e que reflitam a democracia. Depois de formuladas, as políticas decididas precisam ser implementadas, e neste ponto as organizações de serviço são os principais instrumentos de implementação de políticas. Sem essa estratégia de ação, seus propósitos oficiais podem não se tornar políticas positivas. Numa terceira etapa, procura-se verificar se as partes interessadas nessa política foram satisfeitas em suas demandas. Para tanto, é necessário averiguar o seu sobre o público alvejado. A eficácia e a qualidade dos serviços dependem muito da relação direta e transparente entre os prestadores de serviços e os respectivos beneficiários (HEIDEMANN, 2010, p. 34-37).

Por fim, as políticas devem ser avaliadas, com vistas a sua continuidade, aperfeiçoamento, reformulação ou, simplesmente, descontinuidade. Decisões e informações caminham juntas. Quem delibera precisa de informações pertinentes e relevantes. Quem “produz” informações nem sempre tem clareza ou consciência sobre o uso que terá a informação gerada por seu empreendimento de pesquisa. A iniciativa de realizar pesquisa de avaliação decorre em grande parte das informações demandadas pelos tomadores de decisão. E o sistema de tomada de decisão, por sua vez, depende de informações relevantes e sólidas para que tenha eficácia em seu empreendimento (HEIDEMANN, 2010, p. 37-38).

Portanto, verifica-se a real e urgente necessidade de serem lançadas orientações para a implementação IoT no mercado, como para o seu uso pela sociedade, seja por meio de normas vigentes ou novas propostas de regulamentação, à medida que deverão ser calculadas no sentido de não provocarem uma dispersão da economia informacional. Por outro lado, as políticas públicas demonstram uma alternativa oportuna e prudente, equilibrando processos nos quais o Estado, as empresas interessadas e o público estão abarcados. A seguir será analisado como o acesso e a participação social são imperiosos na inserção urbana da IoT, sendo, inclusive, auxiliados por essa tecnologia.

4 Acesso, deliberação e participação social

Para que a tecnologia IoT esteja ao alcance da população de maneira igualitária, a participação da sociedade é imprescindível, sobretudo quanto à indicação das vantagens e desvantagens, de forma que a ação estatal, seja na forma de lei ou de política pública, seja eficiente e positiva. Canais institucionais aptos devem ser organizados para que as pessoas possam se manifestar, se expressar, fazer parte do processo de tomada de decisões de caráter público. Isso é possível por meio da própria IoT, com o acesso à Internet Wi-Fi em pontos locais de vigilância e fiscalização das cidades (“city surveillance”).

A vida democrática moderna requer uma intervenção cada vez mais ativa da população. A participação transforma o sistema democrático, dando-lhe outro dinamismo. A atuação conjunta entre governantes e governados permite que as decisões sejam mais fundamentadas, produto de maior consenso, e que se conheça melhor os problemas que afligem uma sociedade em matéria urbana e ambiental, buscando em conjunto as possíveis soluções. A participação permite que a atuação do governo seja transparente, evitando-se de maneira efetiva grande parte dos comportamentos corruptos (SABSAY, 2000, p. 79).

Partindo do atual cenário de corrupção e de desorganização, a possibilidade de saltos qualitativos, com a adoção de algumas medidas estratégicas a partir das novas tecnologias, é maior. Isso significa repensar estruturas e modos de atuação, segundo uma nova racionalidade democrática, inteiramente permeada pelas ideias de transparência, uso inteligente dos recursos e alcance social, que podem ser concebidas e implementadas sem maiores dificuldades. A velocidade com que vêm evoluindo as tecnologias de informação e comunicação (TICs) alimenta com um sentido de urgência e inovação a vida política de um país que modifica muito morosa e gradualmente seu panorama institucional, pano de fundo de exclusão social e conformismo. A melhoria e modernização dos serviços públicos e da infraestrutura, os incentivos à produção e à inovação, bem como as políticas de inclusão social e todas as iniciativas de longo prazo, dependem não apenas da compreensão dos papéis do Estado e do governo, mas também do domínio técnico dos seus mecanismos de funcionamento, tanto no nível das relações políticas tradicionais como nas implicações dessas com a execução das decisões e dos dispêndios governamentais (BUCCI, 2013, p. 31-35).

Nesse ponto, entende-se que a atuação das organizações públicas é relevante na promoção da participação social. A perspectiva da política pública em processo confirma que os membros das organizações públicas exercem papel importante na formulação de políticas, que a influência deles é amplamente sentida e que eles dão forma às políticas por meio de seus esforços de implementação, mesmo depois das políticas terem sido enunciadas pelo legislativo, executivo ou judiciário. Se as organizações públicas, por definição, procuram expressar valores societários,

então seus membros carregam a responsabilidade de examinar, compreender e interpretar os valores públicos ao máximo de sua capacidade. Além disso, é possível afirmar que os integrantes das organizações públicas têm a responsabilidade de auxiliar o público a articular suas necessidades, de identificar e expressar as necessidades importantes, ainda que muitas vezes ocultas, a fim de que sejam atendidas (DENHARDT, 2012, p. 163-164 e p. 180-181).

A esse propósito, ressalta-se a iniciativa dos “city changer labs”, promovida pela ONU-Habitat, que consistem em centros de inovação e empreendedorismo, onde os jovens criam novas tecnologias para superar desafios urbanos locais e através de ações coletivas. A participação cidadã, e principalmente a participação cívica da juventude, é um dos objetivos desses laboratórios, cujo processo beneficia o governo e os cidadãos, ajudando a desenvolver habilidades de liderança e de gestão. Como as pessoas se conectam, se relacionam, agem e criam redes de interações, a educação cívica digital se dá por meio de interfaces, considerando a tecnologia como parte de um maior escopo de atividades humanas que ocorrem em um contexto social, influenciando o trabalho e as ferramentas aplicadas para alcançar objetivos particulares. A ênfase está na interação entre atores humanos e seus contextos compartilhados. A proposta se efetiva, a título de exemplo, por meio de encontros, os “hackathons”, maratonas de programação para solucionar um caso urbano específico (GOVELA, 2015, p. 44-45).

A opinião pública quanto à implementação da IoT nas cidades e ambientes em geral é fundamental. Não somente em matéria de regulamentação e orientação, mas sobretudo quanto ao rateio dos custos de produção e de disponibilização dos novos serviços. Essa nova tecnologia, se aplicada apenas com dominação e sem participação, poderá gerar desigualdades sociais irreversíveis. As organizações públicas, governamentais ou não, deverão ser atuantes no sentido de trazer a sociedade às tomadas de decisões, despertando não só a integração social, mas também o interesse da população em cooperar com o ente público, alcançando melhores resultados.

5 Avanços recentes no Brasil: a expectativa do Plano Nacional de Internet das Coisas

Recentes movimentações para orientar o mercado de IoT no Brasil têm avançado no sentido de elaborar um Plano Nacional de Internet das Coisas. O Plano está sendo discutido entre o Governo Federal, membros da Câmara de IoT, o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social), e conta, também, com a participação da sociedade por meio de consultas públicas.

A Câmara de IoT, criada em 2014 e coordenada pelo MCTIC (Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações), objetiva subsidiar a formulação de políticas públicas que estimulem o desenvolvimento de sistemas de comunicação no setor, além de promover e coordenar a cooperação técnica entre prestadoras de serviços de telecomunicações, fabricantes de equipamentos do setor e entidades de ensino e pesquisa. Além de representantes do Poder Legislativo, a Câmara IoT está abarcando instituições de ensino e pesquisa que desenvolvam atividades relacionadas aos sistemas de comunicação máquina a máquina e IoT, bem como desenvolvedores de aplicações para esses sistemas. De acordo com as notícias do MCTIC, o Plano Nacional de IoT deverá ser concluído em nove meses contados a partir de novembro de 2016 e terá três fases, que vão desde o diagnóstico do potencial impacto da IoT no Brasil e das

competências que o país já possui até a criação do Plano de Ação 2017-2022 (MCTIC, 2016a, online).

O estudo conduzido pelo BNDES e acompanhado pelo MCTIC envolverá agentes públicos e privados, especialistas, formadores de opinião, organizações, associações, universidades, entidades e empresas do setor privado, e contará com o conhecimento acumulado em IoT da consultoria McKinsey Global Institute, da instituição Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações (CPqD) e do escritório de advocacia Pereira Neto Macedo. O Plano em construção poderá receber elementos do estudo do BNDES, que tem por objetivo estruturar uma agenda estratégica que direcione as principais barreiras e oportunidades para que o Brasil consiga aproveitar a tecnologia (MCTIC, 2016b, online).

O MCTIC lançou uma consulta pública sobre o Plano Nacional de Internet das Coisas em 12 de dezembro de 2016, prorrogada até 6 de fevereiro de 2017, por meio da página “Participa.br” (online). O intuito da consulta foi buscar tópicos-chave para a viabilização de IoT no Brasil. Dividido em vários itens, o documento objetivou obter a opinião dos diversos agentes envolvidos para construir um diagnóstico sobre os desafios e oportunidades de IoT no país, abrindo um canal de comunicação com a população para receber subsídios para a construção do Plano. A consulta teve 23 mil acessos únicos que resultaram em 2.288 contribuições sobre grandes temas relacionados à IoT, abordados em uma série de perguntas. Em média, cada questão recebeu 15 respostas (MCTIC, 2017b, online).

Houve também a participação do MCTIC no GSMA Mobile World Congress, ocorrido entre 27 de fevereiro a 1º de março de 2017, em Barcelona (Espanha), ocasião em que foi lançada uma consulta pública internacional sobre as iniciativas já desenvolvidas no Brasil, os setores econômicos que podem ser beneficiados com o plano, os temas que merecem a atenção do governo na implementação do Plano e as propostas para as políticas públicas (MCTIC, 2017a, online).

A partir de então algumas parcerias internacionais têm sido firmadas. O primeiro, referente à tecnologia 5G, foi firmado entre o MCTIC, a Telebrás e a 5G Infrastructure Association (5GIA), uma organização que reúne empresas e desenvolvedores da tecnologia na União Europeia. Segundo a associação, o Brasil é um dos quatro países estratégicos para a colaboração conjunta no desenvolvimento da tecnologia, ao lado da China, Japão e Coreia do Sul. O segundo acordo foi firmado entre o MCTIC, a Associação Brasileira de Internet das Coisas e a European Alliance for Internet of Things (AIOTI), no sentido de buscar padrões globais e aspectos de harmonização, bem como promover a IoT e desenvolver o setor privado. O acordo também irá auxiliar na construção do Plano Nacional (PORTAL BRASIL, 2017, online).

Conforme as últimas notícias do MCTIC, o Plano deverá ser divulgado até o final do ano, como uma espécie de “guia” para a Internet das Coisas. A Câmara de IoT está buscando estratégias e soluções de como criar negócios e girar a economia nesse novo ambiente, e ainda, como o governo pode trabalhar para que essa transição ocorra de maneira ordenada e eficiente, a fim de que toda a sociedade ganhe com isso (MCTIC, 2017c, online).

De acordo com as análises expostas no decorrer da pesquisa, espera-se que o Plano Nacional de Internet das Coisas seja constituído de ações afirmativas, orientando e estimulando o mercado e o público sob a ótica jurídica, administrativa, empresarial e informacional. A iniciativa da consulta pública e a integração institucional com universidades, pesquisadores e demais interessados no

tema merece ser aplaudida. Todavia, não deverá ser a única. Esse processo deverá ser continuado, averiguando se a inserção da IoT está atendendo as expectativas e necessidades da sociedade como um todo.

6 Conclusão

Conforme apresentado, a tecnologia baseada em IoT propõe uma série de sistemas voltados à sustentabilidade das cidades e do meio ambiente como um todo. Não há dúvidas das grandes e relevantes vantagens que a inserção dessa tecnologia traz à população, desde à organização urbana, à economia, à gestão ambiental, à inovação e inclusão social, além da facilitação e melhoria dos serviços públicos urbanos.

Para que essas vantagens estejam ao alcance de toda a sociedade e que os conflitos sejam reduzidos, constatou-se que o Direito deverá atuar por meio das normas vigentes ou, havendo lacunas insanáveis e novas situações não abarcadas pela lei, a norma a ser criada deverá, tanto sob a ótica do Estado como do mercado, ter como finalidade a redistribuição de riscos e conceder oportunidades à sociedade, lançando instrumentos de incentivo, de planejamento e de ação eficaz. Isso em razão da novidade que cerca os campos em IoT e do receio de causar barreiras na evolução da economia ou mesmo na obtenção dessa tecnologia pela sociedade se houver regulamentação exacerbada.

Todavia, as políticas públicas, enquanto alternativa à criação de normas, por ora, apresentou-se um caminho mais acertado, levando-se em conta a política pública sobre IoT na Índia. Estudadas sob o plano macro, micro e mesoinstitucional, a política pública é caracterizada por um processo, ou mesmo um ciclo, que se inicia com o impulso do Estado (ação governamental), sua implementação com o auxílio de outros setores estatais e sociais (concretização da intenção), e, finalmente, seu impacto na população atingida (pesquisa de avaliação). Considerando que a inserção da IoT é assunto que demanda alta discussão entre todos os integrantes deste processo, as políticas públicas revelaram-se uma opção mais cautelosa quanto às estratégias e orientações a serem traçadas na área.

Com relação à participação social neste processo, verificou-se que a própria IoT é capaz de favorecer-la, seja por meio de pontos de acesso à Internet disponibilizados em locais estratégicos, ou por meio de “hackathons”, o que direcionará os investimentos públicos e privados na área. A propósito, como visto, no Brasil, o Plano Nacional de IoT servirá para nortear ações e políticas públicas visando o seu desenvolvimento no mercado. A previsão de divulgação do Plano é até o final de 2017 e a maior expectativa é de que a IoT, uma vez guiada por essas diretrizes, seja acessada por todos.

Portanto, inserção da IoT combinada com a capacidade humana de orientação incorrerá em um ambiente unificado e fortemente conectado, ultrapassando a divisão entre ambiente físico e virtual. Com a IoT, a experimentação e implementação de novos produtos e serviços com agilidade e economia, incluindo aqueles criados pelos próprios cidadãos, no incentivo do empreendedorismo e da inovação social, ajudará a alcançar o desenvolvimento sustentável das cidades e do meio ambiente, tendo o Direito papel relevante nessa empreitada.

7 Referências

- AUDI USA. **Audi announces the first vehicle to infrastructure (V2I) service - the new Traffic light information system**, 15 aug. 2016. Disponível em: <<https://www.audiusa.com/newsroom/news/press-releases/2016/08/audi-announces-first-vehicle-to-infrastructure-service>>. Acesso em: 05 nov. 2016.
- BIGBELLY. Disponível em: <<http://bigbelly.com>>. Acesso em: 05 nov. 2016.
- BIS, Department for Business Innovation & Skills. **Smart cities**: background paper. London, oct. 2013, p. 7. Disponível em: <https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/246019/bis-13-1209-smart-cities-background-paper-digital.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2017.
- BOBBIO, Norberto. **Da estrutura à função**: novos estudos de teoria do direito. Barueri: Manole, 2007.
- BUCCI, Maria Paula Dallari. **Fundamentos para uma teoria jurídica das políticas públicas**. São Paulo: Saraiva, 2013.
- BUCCI, Maria Paula Dallari. O conceito de política pública em direito. In: BUCCI, Maria Paula Dallari (Org.). **Políticas públicas**: reflexões sobre o conceito jurídico. São Paulo: Saraiva, 2006, p. 39.
- CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**: a era da informação: economia, sociedade e cultura. Tradução de Roneide Venancio Majer. 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2013. v. 1.
- CASTRO, Daniel; MISRA, Jordan. The internet of things. **Center for Data Innovation**, nov. 2013. Disponível em: <<http://www2.datainnovation.org/2013-internet-of-things.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2017.
- DERANI, Cristiane. **Direito ambiental e econômico**. 2. ed. revista. São Paulo: Max Limonad, 2001.
- DENHARDT, Robert B. **Teorias da administração pública**. Tradução de Francisco G. Heidemann. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- FIORILLO, Celso Antonio Pacheco. Tutela jurídica do meio ambiente cultural como parâmetro normativo da denominada sociedade da informação no Brasil. **Revista do Instituto do Direito Brasileiro da Faculdade de Direito de Lisboa**, v. 10, p. 5959-5991, 2012.
- FLEISCH, Elgar. What is the internet of things? An economic perspective. **Auto-ID Labs White Paper**, jan. 2010.
- GOVERNMENT OF INDIA, Ministry of Electronics & Information Technology. **Draft Policy on Internet of Things**, 2015. Disponível em: <http://meity.gov.in/sites/upload_files/dit/files/Revised-Draft-IoT-Policy_0.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2016.
- HEIDEMANN, Francisco G. Do sonho do progresso às políticas de desenvolvimento. In: HEIDEMANN, Francisco G.; SALM, José Francisco (Org.). **Políticas públicas e desenvolvimento**: bases epistemológicas e modelos de análise. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2010.
- HIKOB. Disponível em: <<http://www.hikob.com/en>>. Acesso em: 05 nov. 2016.
- JORNAL DA UNICAMP. **Tecnologia mede grau de conforto oferecido pelo transporte coletivo**. Campinas, a. XXVI, n. 521, mar./abr. 2012. Disponível em: <<http://www.unicamp.br/unicamp/ju/521/tecnologia-mede-grau-de-conforto-oferecido-pelo-transporte-coletivo>>. Acesso em: 29 mar. 2017.
- MCTIC, Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. **Avança debate no governo sobre Plano Nacional de Internet das Coisas**, 1 dez. 2016a. Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/noticia/-/asset_publisher/epbV0pr6eIS0/content/avanca-debate-no-governo-sobre-plano-nacional-de-internet-das-coisas>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- _____. **MCTIC e BNDES formalizam nesta segunda-feira parceria estratégica em Internet das Coisas**, 09 dez. 2016b. Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/noticia/-/asset_publisher/epbV0pr6eIS0/content/mctic-e-bndes-formalizam-nesta-segunda-feira-parceria-estrategica-em-internet-das-coisas>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- _____. **MCTIC prorroga prazo para o envio de contribuições à consulta sobre o Plano Nacional de IoT**, 17 jan. 2017a. Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/noticia/-/asset_publisher/epbV0pr6eIS0/content/mctic-prorroga-prazo-para-o-envio-de-contribuicoes-a-consulta-sobre-o-plano-nacional-de-iot>. Acesso em: 06 mar. 2017
- _____. **Plano Nacional de Internet das Coisas recebeu 2.288 contribuições em consulta pública do MCTIC**, 15 fev. 2017b. Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/noticia/-/asset_publisher/epbV0pr6eIS0/content/plano-nacional-de-internet-das-coisas-recebeu-2-288-contribuicoes-em-consulta-publica-do-mctic>. Acesso em: 10 mar. 2017.
- _____. **Plano de Internet das Coisas deve melhorar serviços e qualidade de vida da população**, 22 mar. 2017c. Disponível em: <http://www.mcti.gov.br/noticia/-/asset_publisher/epbV0pr6eIS0/content/plano-de-internet-das-coisas-deve-melhorar-servicos-e-qualidade-de-vida-da-populacao>. Acesso em: 23 mar. 2017.
- SABO, Isabela Cristina; SABO, Paulo Henrique; TEIXEIRA, Tarcisio; ROVER, Aires José. Internet das Coisas (IOT), ambientes e cidades inteligentes: expectativas da sociedade e do Direito. **Revista Democracia Digital e Governo Eletrônico**, Florianópolis, v. 1, n. 16, p. 14-28, 2017.

- PARTICIPA.BR. **Consulta Pública – Plano Nacional de IoT**. Disponível em: <<http://www.participa.br/cpiot>>. Acesso em: 06 mar. 2017.
- PORTAL BRASIL. **Parceria entre Brasil e União Europeia vai desenvolver Internet das Coisas e 5G**, 01 mar. 2017. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/ciencia-e-tecnologia/2017/03/parceria-entre-brasil-e-uniao-europeia-vai-desenvolver-internet-das-coisas-e-5g>>. Acesso em: 22 mar. 2017.
- SABSAY, Daniel Alberto. Constituição y ambiente en el marco del desarrollo sustentable. In: WALSH, Juan Rodrigo (Org.). **Ambiente, derecho y sustentabilidad**. Bueno Aires: La Ley, 2000.
- SMART PALM. Disponível em: <<http://smart-palm.com>>. Acesso em: 05 nov. 2016.
- SPENSA. **Meet the Z-Trap**. Disponível em: <<http://spensatech.com/z-trap.html>>. Acesso em: 05 nov. 2016.
- UN-HABITAT, United Nations Human Settlements Programme. **E-Governance and urban policy design**: in developing countries. Nairobi: UN-Habitat, 2015.
- UTFPR, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. **Deficiência visual**, 13 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.utfpr.edu.br/campomourao/estrutura-universitaria/assessorias/ascom/noticias/ultimas-noticias-1/deficiencia-visual>>. Acesso em: 20 fev. 2017.
- WATERBEE. Disponível em: <<http://waterbee-da.iris.cat>>. Acesso em: 05 nov. 2016.
- YOUTUBE. **Alunos da UTFPR desenvolvem aparelho para cego**, 08 fev. 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=sFoMQbB9dnQ>>. Acesso em: 20 fev. 2017.
- ZSÖGÖN, Silvia Jaquenod de. **El derecho ambiental y sus principios rectores**. 3. ed. Madrid: Dykinson, 1991.