

Smart Cities e o seu debate no Rio de Janeiro: concretização de audiência pública em busca de uma cidade mais inteligente

Natália de Almeida Moreno¹

Resumo

O presente artigo dedica-se a analisar as cidades inteligentes a partir da exposição das tecnologias e áreas abrangidas pelo conceito, das potenciais funcionalidades e novas lógicas que despontarão com o seu desenvolvimento e, bem assim, de iniciativas voltadas à sua concretização – particularmente mediante o estudo de caso da audiência pública realizada na Câmara Municipal do Rio de Janeiro para o debate com vista à orientação da cidade para uma "viragem digital"

1. Introdução

Estimativas várias calculam que, em cinquenta anos, mais de dois terços da população mundial viverá em cidades².

Isto impõe o desafio de planejar e ordenar as novas cidades e reordenar as já edificadas para, de forma mais eficiente e compatível com as necessidades contemporâneas, perseguir e alcançar os níveis desejados de bem-estar e progresso econômico das populações urbanas.

O conceito – e o respectivo desenvolvimento em concreto – de *smart cities* (cidades Inteligentes) serve precisamente para a consecução destes fins, denotando a importância de situá-las como um especial objeto em diversas áreas de investigação – inclusive a jurídica.

Diante disso, procuramos no presente artigo analisar, embora sucintamente – dada a natureza tipicamente concisa e limitada de trabalhos académicos desta espécie –, as cidades inteligentes, perquirindo em que consistem, de que forma, em que medida e sob que condições promoverão a melhoria dos serviços, infraestruturas e níveis de bem-estar e de qualidade da governança pública nos ambientes urbanos.

Para tanto, estruturamos o estudo em duas partes: a primeira, geral e teórica, consistente na exposição dos conteúdos passíveis de serem englobados no conceito de cidades

¹ Doutoranda em Direito Público e Mestre em Ciências Jurídico-Políticas pela Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra. Docente Assistente Convidada da Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra. Advogada e Jurisconsulta.

² <http://www.scidev.net/global/cities/feature/developing-world-city-smart.html#sthash.JfdIKsVo.dpuf>. Ainda, a título de exemplo, as cidades serão, nos próximos anos, responsáveis por e/ou incorporarão “90% do crescimento da população global, 80% da criação de riqueza e 60% do consumo total de energia” no mundo (<http://cities.media.mit.edu/>).

inteligentes – as tecnologias, áreas temáticas, funcionalidades e bases operativas que as integram – e nos impactos que a “viragem digital”³ das cidades gerará, nomeadamente em termos de novas lógicas de relacionamento intersubjetivo urbano e de atitudes, competências, missões e políticas a serem modificadas, incorporadas e desenvolvidas pelo poder público (sobretudo o local).

A segunda parte assentará no estudo de caso da audiência pública intitulada “Rio de Janeiro: em busca de uma cidade mais inteligente” realizada pela Câmara Municipal do Rio de Janeiro, visando concretizar neste exemplo os elementos teóricos anteriormente apresentados e, mais, assinalar a importância da discussão e reflexão públicas sobre o tema.

Passaremos, então, a percorrer e examinar as questões várias suscitadas e debatidas no âmbito da audiência pública, permitindo, assim, um cotejo da análise teórica com as contribuições dos expositores integrantes da mesa da audiência pública e os questionamentos subsequentemente originados.

Malgrado haja importantes diferenças nos níveis orgânico-administrativo-institucional-jurídico entre Brasil e Portugal, entendemos pertinente tal análise uma vez que as missões e competências da Câmara Municipal do Rio de Janeiro podem ser, com as devidas adaptações⁴, transportadas para o plano português, e, portanto, servir de base para, além do estudo comparado, reflexão e aprimoramento de iniciativas *smart city* também em território lusitano⁵.

2. As *smart cities*

As *smart cities* são “os centros urbanos do futuro”⁶. A ideia-chave que permeia todas as construções e propostas elaboradas para as *smart cities* é a de que o acoplamento de tecnologias de comunicação e informação às infraestruturas, bens e serviços hoje em

3 Embora não saibamos precisar a quem é atribuída a cunhagem do termo, retiramo-lo de WESTERA, Will. *The Digital Turn: How the Internet Transforms Our Existence*, publicado manuscrito por Bloomington: AuthorHouse, 2013, e acessado via Creative Commons (<http://www.thedigitalturn.co.uk/TheDigitalTurn.pdf>). A ideia da viragem digital, no sentido da digitalização para atribuição de maior inteligência a tudo (serviços, atividades, bens, relações, etc.), é, inclusive, comumente referida como *Internet of Things* (IoT) – termo criado em “1999 [por] Kevin Ashton (<http://www.theinternetofthings.eu/what-is-the-internet-of-things>)” – abrangendo tecnologias várias aplicáveis desde a objetos rotineiramente empregados pelos cidadãos (carros, eletrodomésticos, telemóveis, etc.) até amplos campos de atividades e serviços (energia elétrica, agricultura, gás, água, etc.). v. <http://www.theinternetofthings.eu/>

4 À competência dos órgãos e entidades lusitanos a que foram outorgados os diversos serviços, atividades, infraestruturas e finalidades titularizados e desenvolvidos no âmbito municipal brasileiro.

5 Portugal, evidentemente, não se encontra alheio aos importantes avanços já conseguidos em matéria de cidades inteligentes (v. <http://www.inteli.pt/pt/go/smart-cities-portugal>, <http://www.smart-cities.pt/>, <http://www.edp.pt/pt/media/noticias/2010/Pages/EDPlancaconceitoinovCityemEvora.aspx>, <https://sites.fct.unl.pt/times-pt/publications/in-smart-integrative-smart-city-planning-case-households-evora>; http://tek.sapo.pt/noticias/telecomunicacoes/artigo/esta_a_ver_o_conceito_de_smart_city_portugal_tem_mais_do_que_isto_tem_uma_aldeia-46338kuw.html; <http://marketeer.pt/2017/02/16/vodafone-quer-que-acores-receba-primeira-smart-island/>), bem assim a União Europeia (v. <http://ec.europa.eu/eip/smartcities/>).

6 HALL, Robert E. *The Vision of a Smart City*. Presented at the 2nd International Life Extension Technology Workshop. Paris, France September 28, 2000, p. 1.

funcionamento nas cidades, bem como a criação e desenvolvimento de novos programas e serviços informáticos têm imenso potencial de responder aos principais problemas e desafios (atuais e vindouros) encontrados pelas cidades e populações urbanas.

São, entendemos, um meio – ou, mais propriamente, um projeto finalisticamente orientado – de alocação, requalificação, organização e operação das estruturas, bens e serviços urbanos para (re)habilitá-los a responder aos problemas e complexidades das cidades de agora e do futuro.

Embora nosso intuito seja unicamente o de expor sumariamente o tema sem pretender esgotá-lo nem tão pouco analisá-lo com profundidade, podemos sinteticamente referir, a uma, que projetos *smart city* englobam tecnologias várias.

Por exemplo, do ponto de vista *macro* – coletivo e sistêmico –, sensores digitais para medir a quantidade de unidades transportadas, sejam elétrons, litros de água, passageiros em transportes coletivos, viaturas em vias públicas, etc.; sensores e instrumentos capazes de identificar e qualificar tipos de materiais e separá-los automaticamente consoante predeterminações de um *software* informático, como no caso do lixo – papel, metal, vidro, lixo eletrónico, lixo orgânico – e demais resíduos; câmeras e sistemas de monitoramento, autonomizados ou não, do tráfego, qualidade do ar, marés, etc.; vias de comunicação digital para transmissão e recepção de dados em tempo real ou em periodicidade estipulada previamente pelo administrador do sistema sobre cada aspecto da vida da cidade, incluindo os já expostos advindos de sensores e câmeras; sistemas informáticos unificados de coleta, processamento e cruzamento de dados sobre os diversos aspectos da cidade e vida urbana, permitindo uma visão global e dinâmica do ambiente urbano e a coordenação entre os serviços providos aos cidadãos (v.g., compatibilização dos horários e rotas dos diferentes meios de transporte aéreo, terrestre, sobre trilhos, com a criação de canais intermodais de deslocamento urbano); *software* pré-programados para emitir respostas autonomizadas e em tempo real diante de determinadas circunstâncias (v.g., com a previsão de fortes chuvas, emitir alertas automáticos à defesa civil, hospitais e demais órgãos públicos; com o congestionamento de determinadas vias públicas, emitir ordens automáticas aos sinais de trânsito para que operem responsivamente a cada circunstância concreta); aplicação de todos os dados coletados para simulação de planejamento e ordenação do território e, bem assim, emissão de atos públicos como licenças e autorizações, etc.

No plano *micro*, da perspectiva do cidadão e sua relação com a cidade, exemplos são o desenvolvimento de *software*, páginas *web* e aplicativos de telefones móveis e *tablets* que forneçam ao cidadão informações em tempo real sobre as principais condições das estruturas e serviços urbanos (v.g., as condições do tráfego, do clima, do custo de serviços como água e energia em hipótese de precificação dinâmica), que permitam ao cidadão eleger

prioridades e opções, customizando serviços, diante das condições concretas do preço de serviços, congestionamento de vias públicas, horário de serviços de transportes, etc. (v.g., programar para operar equipamentos de uso intensivo de energia e água quando o seu preço for o mais baixo, receber alertas quanto a aproximação/chegada/atraso dos meios de transporte nos pontos que são frequentemente utilizados pelo cidadão); manutenção de uma base de dados digital das condições (econômicas, culturais, de saúde, etc.) do cidadão para formulação de políticas públicas e operação de serviços públicos em casos concretos (v.g., prontuários médicos online com histórico de doenças, exames, medicamentos relacionados a cada munícipe), dentre outros.

A duas, são aplicáveis a setores de infraestrutura, bens e serviços diversos, como a energia elétrica e as redes de coleta, distribuição e tratamento de água, gás, esgoto, lixo e resíduos, os sistemas de transporte, saúde, defesa civil, segurança pública e turismo, para além do planejamento e administração propriamente ditos das cidades e respectivo patrimônio e do emprego pela indústria, comércio e prestadores de serviços de procedência privada.

Todo este arsenal, muito mais que a simples atualização tecnológica, volta-se a repensar e recriar o papel da cidade na vida dos e em suas interações com os cidadãos, entendendo-a e operando-a como um corpo vivo e dinâmico, holisticamente considerado.

Daí que as cidades inteligentes devem ser entendidas, analisadas e implementadas sob uma visão compreensiva e sistêmica, em que todas as suas partes se encontram interconectadas e dependem uma das outras para bem funcionar, interagindo frequentemente e multi-direcionalmente e operando sob uma lógica dinâmica em que o todo (sistema urbano) apreende informações de e gere cada uma de suas partes (infraestruturas, bens, serviços e cidadãos) e, estas mesmas partes, não só recebem cada uma informações e comandos operativos em tempo real e autonomizados do sistema, como condicionam e modulam o planejamento e operação do sistema e de todas as demais partes.

Logo, o projeto *smart city* vai além da mera incorporação de novas tecnologias, passando por uma verdadeira e profunda transformação estrutural na forma de conceber, pensar, planejar, ordenar, gerir, administrar e operar a cidade, com a finalidade de torná-la mais inteligente, interconectada, integrada, eficiente e responsiva aos problemas e necessidades da população urbana e dos cidadãos⁷.

7 v., p. ex., ABDOULLAEV, Azamat. *A Smart World: A development Model for Intelligent Cities*. The 11th IEEE International Conference on Computer and Information Technology (CIT-2011); FUNDACIÓN TELEFÓNICA. *Smart cities: un primer paso hacia el internet de las cosas*. Madrid: Fundación Telefónica y Editorial Ariel, 2011; TRANOS, E.; GERTNER, D. Smart Networked Cities?, *The European Journal of Social Science Research*, vol. 25, issue 2, 2012, pp. 175-190; MITCHELL, Joachim. Envisioning Ecological Cities. MOSTAFAVI, Mohsen; DOHERTY, Gareth [Eds.]. *Ecological Urbanism*. Harvard: Harvard University GSD, 2010, pp. 224-29 e Housing for the 21st Century - Urban Refuse, Housing & Wall-E, *eVolo magazine*, issue 01, Fall, 2009, pp. 62-63; CHOURABI, Hafedh. *et al. Understanding Smart Cities: An Integrative Framework*. 45th Hawaii International Conference on System Sciences, 2012; ANTHOPOULOS, L.; FITSILIS, P. From online to ubiquitous cities: The technical transformation of virtual communities, *Next Generation Society: Technological and Legal Issues*, vol. 26, 2010, pp. 360-372; DAWES, S.; CRESSWELL, A; PARDO, T. From

Tudo isso tem imenso potencial de revolucionar positivamente o ambiente e a vida urbanos, com expressões importantes na redução do congestionamento do tráfego, dos veículos individuais em circulação, do consumo de água e energia, no tratamento racional e sustentável do lixo e resíduos urbanos, da atração turística e transmissão de informações quanto aos patrimônios da cidade, da redução de emissão de gases prejudiciais ao meio-ambiente e incremento de iniciativas *eco-friendly* (v.g., multiplicação de pontos de geração renovável de energia, reciclagem), dentre outros.

Para tanto, são propostas e já vêm sendo desenvolvidas inúmeras iniciativas para atualização e requalificação tecnológicas das cidades, as quais, conquanto possam, em maior ou menor grau, focar-se em um setor ou atividade específicos, não desguardam nunca a natureza sistêmica e interconectada das soluções inteligentes para as cidades.

Assim, muito embora os projetos *smart city* tenham necessariamente de ser multidisciplinares e intersetoriais, é possível identificar, de modo a tornar mais objetiva e simplificada a presente explanação, seis principais áreas de interesse ou sub-temas que usualmente permeiam os projetos e desenvolvimentos relativos às cidades inteligentes: (i) energias; (ii) transporte e mobilidade urbanos; (iii) serviços de água e saneamento; (iv) coleta e tratamento de lixo e resíduos; (v) *building* e segurança; e (vi) meio-ambiente, turismo e desenvolvimento sustentável, ao que podemos acrescentar uma sétima, voltada à saúde e defesa civil.

Examinaremos sucintamente, para fornecer maior concretude às idéias até aqui expostas, algumas iniciativas e propostas em evolução relativamente a cada área de interesse:

(i) Energias:

No quadro das energias, desenvolvem-se atualmente as denominadas *smart grids*, redes elétricas inteligentes, que são o “conjunto de novas tecnologias digitais e de uma plataforma de informação e comunicação a ser acoplado às redes elétricas tradicionais (analógicas), permitindo a criação de um fluxo bidirecional de energia, dados e informações entre os operadores e os usuários e um controle mais intenso, autonomizado e eficiente do sistema elétrico, potencializando a proliferação de núcleos de autoprodução e geração distribuída próximos dos principais centros urbanos, a estabilização e o armazenamento das ofertas de energia intermitente, a atuação mais responsiva por parte dos consumidores aos sinais de oferta, o aprimoramento e surgimento de novos serviços prestados ao usuário final, a dinamização da concorrência no setor, a redução de perdas, o aumento da eficiência na transmissão e distribuição e a integração de diferentes e diversificadas matrizes energéticas, inclusive renováveis.

‘need to know’ to ‘need to share’. Tangled problems, information boundaries, and the building of public sector knowledge networks, *Public Administration Review*, vol. 69, issue 3, 2009, pp. 392-402; MANVILLE, C. et al. *Mapping Smart Cities in the EU*. Department of Economic and Scientific Policy, European Union, 2014.

“As tecnologias desenvolvidas até ao momento para estes fins são diversas, em número e funções. Vão desde monitores para classificação dinâmica das linhas em relação às condições climáticas, até eletrodomésticos e eletroeletrônicos capazes de funcionar (serem ligados/desligados, terem sua potência reduzida/majorada) automaticamente, mediante estímulos diretos do sistema ou ordem eletrônica (via email, sms, etc) emitida pelo proprietário.

A concretização primeira das *smart grids* traduz-se nos chamados medidores inteligentes (*smart meters*), equipamentos que realizam a leitura do consumo – e, se for o caso, da produção – de energia elétrica pelos usuários finais de forma digital, com a emissão de sinais e informações constante e diretamente ao sistema, sendo também capazes de receber dados e informações do sistema com a informação ao usuário final a variação do preço da energia periodicamente (de 3 em 3, de 5 em 5 minutos, ou de hora em hora, p. ex., a depender de sua programação), o histórico de consumo e os valores acumulados a serem pagos”⁸.

Estas tecnologias também permitirão uma integração mais eficiente de energias renováveis e a multiplicação de núcleos de geração distribuída (dentro das próprias cidades e, em muitos casos, pelos próprios cidadãos e empresas através de painéis solares, combustão de lixo, descarga de energia armazenada em baterias de carros elétricos, etc.), operando ainda como instrumentos de controle e redução do consumo de energia elétrica por parte dos cidadãos.

Ainda, as *smart grids*, em sua aplicação aos sistemas de iluminação pública, poderão racionalizar e reduzir o uso de energia, através da coleta, processamento e interpretação de dados relacionados aos padrões de comportamento e assiduidade em zonas urbanas e vias públicas, ligação e desligamento automático e remoto das luzes combinados com sensores de presença (v.g., majorar ou minorar a intensidade da iluminação pública mediante detecção de movimento em calçadas ou vias e dados emitidos por outros subsistemas (v.g., pelos transportes públicos, ao dar-se pelo cidadão o sinal de paragem em uma paragem de auto-carro, com o acendimento automático das luzes das vias públicas naquele local/região), etc., o que tem o potencial não só de reduzir o consumo de energia e contribuir para a respectiva meta de sustentabilidade, como gerar importantes economias financeiras para a cidade⁹.

A mesma lógica dos medidores inteligentes ligados a uma rede de comunicação e informação digital e multi-direcional pode ser empregada nos sistemas de distribuição de gás canalizado, podendo inclusive ser o caso de integrarem-se ambos os sistemas digitais para que, a partir da opção do usuário ou programações pré-fixadas relativas ao custo da energia/gás ou escassez dos recursos em determinados horários ou períodos do ano, o próprio sistema trocar o uso e emprego de uma outra fonte energética por outra, consoante as circunstâncias.

8 MORENO, Natália de Almeida. *Smart Grids e a Modelagem Regulatória de Infraestruturas*. Rio de Janeiro: Synergia, 2015.

9 V., p. ex., o projeto Wow para a iluminação pública da cidade de Jyväskylä na Finlândia (<https://www.youtube.com/watch?v=w9G9U3gKLxE>).

(ii) Transporte e mobilidade urbanos:

Junto com as energias, o transporte e mobilidade urbanos constituem o coração das cidades inteligentes, afigurando-se a temática como crítica e crucial para a operação mais eficiente das cidades.

Neste âmbito, há já vários programas e projetos-piloto desenvolvidos e/ou em operação, por exemplo:

a) *Smart bus*:

Sensores digitais nos ônibus da cidade e nas vias públicas são capazes de informar ao sistema, em tempo real, a exata localização da frota de transporte colectivo terrestre (o que é já uma realidade para o metro, por exemplo).

Este mecanismo gera funcionalidades inúmeras: nas paragens de autocarro, como já ocorre em inúmeras cidades europeias como Roma, Londres, Paris, Lisboa, etc. há visores com a informação exata do tempo de espera para chegada de cada uma das linhas de transporte coletivo, que permitem ao usuário programar-se e realizar opções informadas quanto à eleição dos meios de transporte público.

Tais informações, quanto à aproximação/atraso/chegada das linhas de transporte público, podem ser encaminhadas em tempo real para os dispositivos eletrônicos (telemóveis, computadores, tablets) do passageiro de acordo com as suas opções customizadas de intervalos horários, números das linhas que costuma utilizar, locais e zonas da cidade de interesse, etc. As mesmas informações podem ser encaminhadas aos sistemas de controle de tráfego urbano, permitindo-o conhecer a intensidade e frequência de tais transportes, em tempo real, nas diversas vias da cidade, o que lhe permite planejar atempadamente os sinais do sistema para prover respostas eficientes para evitar ou atempadamente resolver problemas de congestionamento.

Igualmente, tais dados podem ser encaminhados para as companhias responsáveis pelo provimento dos serviços de transporte, possibilitando que respondam às condições da demanda e das vias públicas (v.g., evitando, em casos de anormalidade e congestionamento, sobrecarregar as vias públicas com novas viaturas ou enviando viaturas em periodicidade superior à normal em hipótese de aumento da demanda, falha de viaturas, etc.). A mesma lógica pode ser aplicada no sistema de transporte sobre trilhos (comboios, metro, elétricos).

b) *Smart taxi*:

Um aplicativo informático gerencia automaticamente o provimento do serviço de táxis ao comando do pedido do usuário via eletrônica, considerando a demanda e as condições

do sistema em tempo real, bem como as distâncias, situações de congestionamento e o tempo para percorrê-las pela frota de táxis, distribuindo os serviços de táxi eficiente e racionalmente pela cidade, reduzindo o tempo de espera pelos usuários, o consumo de combustíveis e a emissão de gases poluentes, a sobrecarga no tráfego, etc¹⁰.

c) Coordenação intermodal dos transportes urbanos:

Criação de zonas de interconexão das redes urbanas de transporte entre si e com outras redes de transporte (v.g., aviões, navios) e, principalmente, coordenação da periodicidade, horários de chegada e partida e capacidade total de passageiros dos meios de transporte, seja com a organização *a priori* do transporte intermodal (v.g., programação dos horários de chegada e partida dos autocarros/metros/comboios/táxis/barcas que devem servir os terminais aéreos e rodoviários com os horários de chegada e partida das aeronaves e autocarros intermunicipais, interestaduais e internacionais com a consideração dos horários de pico, fluxo da demanda e seus respectivos destinos), seja a partir de sinais em tempo real destes sistemas, ativando respostas adequadas.

Tal coordenação deve ainda considerar a integração de meios de transporte privados (automóveis e bicicletas) e compartilhados (automóveis compartilhados) servindo de transportes públicos, nos horários e condições indicadas pelo sistema, as regiões em que estacionem os cidadãos, os veículos e/ou bicicletas e consoante os principais destinos de deslocamento daquela população (a serem informados pelos usuários eletronicamente ao sistema), o que teria impactos substanciais na redução da sobrecarga do trânsito, na emissão de gases poluentes, na qualidade de vida dos cidadãos, etc.

d) Tráfego inteligente:

Integrando tudo quanto já exposto, é possível empregar sensores nos meios de transporte e nas vias públicas para processar e aplicar as respectivas informações e dados na gestão mais racional e eficiente do tráfego urbano, mitigando um dos maiores problemas das cidades (congestionamento) e, assim, potenciando igualmente a redução de gases poluentes, a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, a expansão do tempo livre dos cidadãos para atividades de lazer, etc.

O sistema, então, poderia emitir, a partir de arranjos automáticos ou analógicos, ordens para, em tempo real, sinais de trânsito operarem em determinada periodicidade, placas de trânsito serem modificadas, informações sejam emitidas para os cidadãos quanto às condições das vias públicas, o acesso a determinadas vias congestionadas seja fechado, obrigando a um caminho alternativo, etc.

¹⁰ O que, deve-se anotar, é já uma realidade no âmbito das plataformas *Uber* e *Cabify*, que operam sob esta lógica e aplicam, inclusive, precificação dinâmica com cobrança automática na conta bancária dos usuários.

Ainda, cogita-se a possibilidade de o próprio sistema GPS e de informática dos veículos poder ser remotamente controlado para, de forma automática ou a ordem específica do usuário, modificar as rotas dos veículos, reduzir ou aumentar a sua velocidade, de acordo com as condições das vias públicas¹¹.

e) Estacionamentos/cargas e descargas inteligentes:

Há funcionalidades várias neste sentido: informações via aplicativos diretamente enviadas aos cidadãos, actualizadas em tempo real através de sensores localizados em vagas de estacionamento, quanto à disponibilidade de vagas de estacionamento em zonas da cidade, com impactos positivos no trânsito; permissões de circulação nas vias públicas de veículos pesados, para carga e descarga, condicionadas às condições atuais do tráfego urbano; indicação de caminhos e vias alternativos aos demais condutores durante a realização de cargas e descargas para reduzir impactos no trânsito; implementação de pontos de recarga de energia para carros elétricos em estacionamentos, dentre outros. Chama-se a atenção para a experiência de Hamburg na implementação de tecnologias *smart city* para um sistema de coordenação entre os horários, volume e condições de chegada de navios no Porto de Hamburg, estacionamento de veículos pesados, armazenamento das cargas e permissão para trânsito e carga e descarga destes veículos, monitorados e atualizados digitalmente¹².

f) Redução dos veículos individuais:

Já com aplicação em cidades como Helsinki, La Rochelle, Roma e Trondheim, projetos de “mobilidade por demanda” ou “e-mobility” visam reduzir drasticamente o número de veículos individuais a circular, sobretudo nas zonas centrais e mais congestionadas da cidade em horários de pico na demanda.

A proposta é desenvolver e incrementar um sistema em rede de compartilhamento de automóveis sob demanda dos cidadãos, gerido eletronicamente e devidamente interconectado com outros sistemas modais de transporte, em que um mesmo veículo serve para transporte de cidadãos que se deslocam para um mesmo ponto da cidade; ou que, mediante as condições do sistema urbano (incluindo o clima), o cidadão faça escolhas informadas sobre qual tipo de transporte (a pé, bicicleta, sobre trilhos, ônibus, v.g.) utilizará em alternativa ao transporte individual¹³.

11 v. por ex., as inúmeras iniciativas em desenvolvimento em Amsterdam quanto ao tráfego e a mobilidade urbanos (<http://amsterdamsmartcity.com/projects/theme/label/smart-mobility>).

12 <http://newsroom.cisco.com/release/1414144/City-of-Hamburg-and-Cisco-Launch-Plans-for-Smart-City-of-the-Future-and-Lay-Foundation-for-a-Partner-Ecosystem>

13 v. <http://www.pragmatismopolitico.com.br/2014/11/helsinki-pretende-acabar-com-o-transporte-individual.html>; Projeto First Orientations on Automated Modes of transport (FOAM) in <https://eu-smartcities.eu/content/>

g) Vias públicas inteligentes:

Já há em algumas cidades vias públicas que, ao mesmo tempo que realizam a sua função de mobilidade, geram energia para as residências ao redor¹⁴ - seja através de painéis solares (que se tornam a própria via/ciclovia pública), seja através da pressão e fricção dos veículos que transitam por elas. A iniciativa pode ser expandida para as vias públicas principais e rodovias, podendo servir, inclusive, de fonte direta para suprimento de energia localmente e fonte energética para automóveis e autocarros que circulem em tais vias.

(iii) Serviços de água e saneamento:

As tecnologias *smart grids* das energias elétricas podem – e já vem sendo – adaptadas e aplicadas ao sistema de água, como *smart meters* e *smart appliances*.

Ainda, uma conjugação em tempo real dos dados do sistema quanto ao clima e as condições das redes e tubulações da cidade, poderá ajudar a gerir respostas mais eficientes para as águas pluviais e a prevenção/solução de problemas de enchentes.

Ademais, um exemplo de tecnologia *smart city* para o sistema de saneamento e esgoto remete para os *smart buildings* e tecnologias de tratamento de esgoto, os quais, combinados, permitem, no âmbito de um mesmo prédio (residencial, comercial ou complexo industrial) ou de uma célula urbana, realizar o tratamento da água e sua reutilização, bem como um pré-tratamento esgoto.

(iv) Coleta e tratamento de lixo e resíduos:

Fala-se, aqui, de tecnologias específicas várias, desde aterros inteligentes (que, mediante sensores e mecanismos automatizados, separam o lixo por tipo e potencial de reciclagem), centrais locais de coleta e processamento do lixo e resíduos (para residências, como as composteiras domésticas, ou grandes complexos industriais e comerciais), geração de energia elétrica através da combustão do lixo, cujas instalações podem ser integradas aos próprios processos industriais, etc.

Outro exemplo é a aplicação de todas as tecnologias desenvolvidas para melhoria das condições de trânsito para racionalizar a coleta de lixo, estabelecendo o planejamento das rotas, dias, horários a partir de dados atualizados do sistema.

passengers-and-goods-transport-city-centers-or-specific-urban-areas; Projeto eMORAIL - Integrated (e-)Mobility in <https://eu-smartcities.eu/content/integrated-e-mobility>.

14 v. <https://www.theguardian.com/environment/2016/dec/22/solar-panel-road-tourouvre-au-perche-normandy>; <http://www.solarroadways.com/>; <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1096753/Streets-ahead-The-road-generates-electricity-moving-cars.html>; <http://blogs.wsj.com/tech-europe/2011/07/19/smart-roads-that-generate-electricity/>.

(v) *Building* e segurança:

Uma outra seção de aplicação das tecnologias *smart city* reporta-se à construção e à adaptação de prédios residenciais, comerciais e industriais às novas necessidades dos cidadãos e das cidades, integrando em um só dispositivo eletrônico gerencial, por exemplo, dados e informações do sistema elétrico, de gás, de água, de produção de lixo e resíduos, esgoto, etc., para fazê-los operar em conjunto e compatibilizadamente entre si (v.g., fazer funcionar máquinas e equipamentos de uso intensivo de energia e água em horários do dia em que a demanda seja inferior e, o preço, reduzido; fazer funcionar composteiras autonomizadamente a partir de sinais do sistema ou preenchimento de sua capacidade total, etc.).

No âmbito da segurança, os sensores e monitoramentos das vias públicas podem fornecer ao sistema a situação em tempo real dos ambientes urbanos, permitindo, igualmente, conectar diretamente os cidadãos pela via informática aos serviços de chamada de urgência e identificar eventuais infratores, além de ser possível isolar determinadas zonas da cidade em caso de intensa gravidade, informando em tempo real os munícipes de tais situações.

É, ainda, possível, mediante a conexão à rede de veículos, desligar remotamente tais meios de transporte que sejam utilizados por infratores, abrir e fechar portas, portões, etc. de locais alvo de infrações, assim como manter um sistema de dados único e atualizado de todos os infratores para mais rápida e eficiência identificação, inclusive com sistemas de reconhecimento facial.

(vi) Meio-ambiente, turismo e desenvolvimento sustentável:

Para além de todos os impactos ambientalmente positivos que advirão com as iniciativas expostas *supra*, bem como as melhorias nas infraestruturas e serviços que proverão uma experiência qualificada a turistas na cidade¹⁵, é possível identificar, ainda, como exemplo destacado, o sistema de células urbanas auto-sustentáveis.

A idéia é ordenar, planejar e distribuir no território da cidade bens, infraestruturas e serviços de forma tal que uma determinada zona, bairro, região, se torne auto-suficiente e resiliente a perturbações externas.

Tratar-se-ia, e isto já tem aplicações concretas em sede das redes elétricas inteligentes, de, sem desguardar o todo (a cidade considerada como sistema), desenvolver pequenos sistemas locais que podem operar independentemente do sistema geral (a cidade), compondo-se, cada uma dessas células, de fontes de produção distribuída de eletricidade, tratamento sustentável de resíduos e água, coleta e tratamento de lixo, transportes internos à célula e

¹⁵ Um exemplo são aplicativos em telefones celulares que, consoante o comando do turista ou identificação de sua localização via GPS; indiquem os monumentos históricos, apresentem informações sobre suas particulares, os restaurantes e pontos de interesse (comércio, bares, entretenimento, etc.) próximos, etc, cuja experiência pode ser melhorada com a adaptação de tais informações e das rotas/meios de transporte/locais a visitar com as condições em tempo real da cidade.

interconectados com o restante da cidade, pontos de atendimento aos cidadãos por parte dos poderes públicos e operadoras de serviços públicos, bens e serviços privados em geral (lojas, escolas, postos de combustíveis, centros de entretenimento, etc.).

Estas células, de um lado, diante de graves perturbações do sistema geral (v.g., eventos de grande porte, desastres naturais, casos de segurança pública), são capazes de se isolar, reduzindo os impactos (territoriais, quantitativos e qualitativos) de situações de anormalidade nos cidadãos; e, de outro lado, demandam uma gestão, monitoramento e planejamento particularizados face ao sistema geral, adaptando a administração das cidades a uma realidade cada vez mais individualizada e customizada dos diferentes atores, territórios e cenários regulados.

As células urbanas são importante expressão da sustentabilidade no ambiente particular das cidades, majorando os níveis de igual qualidade de vida aos cidadãos, provendo-os, em cada célula, com os serviços mínimos necessários à sobrevivência com dignidade; reduzindo drasticamente a necessidade de deslocamento de um ponto a outro da cidade para o provimento de bens e serviços que atualmente não estão disponíveis proximamente do cidadão e, assim, minorando o número de veículos a circular pelas cidades, a emissão de gases poluentes, a carga imposta aos sistemas de transporte coletivo e de segurança pública, etc.

(vii) Saúde e defesa civil:

Conquanto ainda pouco desenvolvidos no âmbito das *smart cities*, os sub-temas da saúde e defesa civil merecem também adequado tratamento.

É há muito possível – e a maioria dos hospitais, laboratórios, farmácias, consultórios médicos, etc. assim opera – guardar dados *online* sobre os pacientes, como diagnósticos, resultados de exames, medicamentos consumidos e assim por diante.

O passo seguinte, que deve ser dado sempre levando em consideração a proteção da privacidade do paciente, é o compartilhamento destas informações e a interconexão entre estes sistemas, de modo a formar uma base de dados única e completa acerca da situação de saúde – física e mental – de cada cidadão para prover melhorias no tratamento médico e resultados mais positivos, em espaços de tempo mais curtos e sem dispêndios desnecessários de recursos (v.g., realização de um exame em uma unidade hospitalar que fora realizado dias antes em outro centro médico); portanto, mais eficientemente.

Outra aplicação, já em teste por exemplo em pacientes com diabetes e Alzheimer, são chips ou pulseiras identificadoras do paciente conectados ao sistema (hospitalar, de urgências, policial), que gravam e emitem sinais acerca da condição do paciente (v.g., índice de açúcar) e emitem alertas em caso de urgência; possuem mecanismos ou botões de socorro e/ou mapeiam a localização dos pacientes, facilitando o seu atendimento ou encontro em caso de desaparecimento (muito comum em pacientes com Alzheimer).

Em comum para os sistemas de saúde e de defesa civil, estão em causa tecnologias GPS, de mapeamento de leitos, actividade e condição dos hospitais em tempo real e armazenamento de dados, que podem ser interconectadamente empregados para, autonomizadamente ou a título de informação indicativa, encaminhar ambulâncias e carros de socorro para os hospitais com melhores condições de atender os pacientes (com o entrecruzamento de dados de distância / localização, número de leitos vagos, intensidade da atividade e profissionais de serviço em tempo real, etc.), além de, já nas ambulâncias ou local de socorro, ser possível criar ou atualizar um prontuário com as condições do paciente que será encaminhado para unidades hospitalares, emitindo um alerta – que, inclusive, pode autonomizadamente organizar as prioridades de atendimento hospitalares com a medida da urgência e gravidade do paciente – para o corpo médico.

Isto pode fazer-se acompanhar de uma pesquisa realizada automaticamente pelo sistema informático de diagnósticos e métodos de tratamento possíveis face à descrição dos ferimentos, sintomas e condições do paciente e casos análogos registrados em sistema.

No âmbito dos desastres naturais, finalmente, os sistemas de monitoramento do tempo e condições climáticas já em vigor podem tornar-se mais inteligentes e eficazes, autonomizando-se, com a aplicação de sensores e *softwares* que automaticamente emitam alertas em tempo real, coloquem em operação sistemas de precaução e socorro, etc.

Para além destas, à evidência, há inúmeras outras iniciativas e propostas em desenvolvimento e a desenvolver para as *smart cities*, embora os exemplos apresentados, segundo reputamos, sejam suficientes para indicar os nortes principais e as importantes potencialidades das tecnologias *smart city* a justificar e denotar a sua pertinência.

3. A governança das cidades inteligentes e o papel nuclear do poder público

Tal como as novas cidades, o seu enquadramento e conformação normativos hão de ser igualmente inteligentes¹⁶.

Não basta, portanto, atualizar tecnologicamente as estruturas urbanas sem que os ambientes institucional e jurídico subjacentes estejam devidamente orientados a e harmonizados

¹⁶ Aplicamos aqui as lógicas e argumentos por nós desenvolvidos para regulação das redes elétricas inteligentes (MORENO, Natália de Almeida. *Smart Grids e a Modelagem Regulatória de Infraestruturas*. Rio de Janeiro: Synergia, 2015) e para os setores dinâmicos em geral (MORENO, Natália de Almeida. Regulação de Setores Dinâmicos, *Revista Eletrônica de Direito Administrativo Econômico* - REDAE, nº 39, direitodoestado.com, 2014), valendo-nos, igualmente, das contribuições colhidas em RIVA SANSEVERINO, E. *et al.* [Eds.] *Smart Rules for Smart Cities*. Berlin: Springer for Innovation, 2014; BELISSENT, J. *The Core of a Smart City Must Be Smart Governance*. Cambridge, MA: Forrester Research, 2011; e BALCELLS PADULLÉS, J. *ET AL.* [COORD.]. *REGULATING SMART CITIES, PROCEEDINGS OF THE 11TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INTERNET, LAW & POLITICS*. UNIVERSITAT OBERTA DE CATALUNYA, BARCELONA, 2-3 JULY, 2015. VALE ANOTAR QUE O TERMO “REGULAÇÃO INTELIGENTE” (*SMART REGULATION*) FOI CUNHADO POR GUNNINGHAM, NEIL; GRABOSKY, PETER; SINCLAIR, DARREN (*SMART REGULATION: DESIGNING ENVIRONMENTAL POLICY*. OXFORD SOCIO-LEGAL STUDIES. OXFORD: CLARENDON PRESS OXFORD, 1998).

com as dinâmicas relações e possibilidades que as *smart cities* propiciam e dependem para triunfar, o que se deve refletir, por exemplo, mas não limitado a:

(i) na construção e manutenção de um sistema de incentivos (diretos e indiretos) a aportes de recursos, desenvolvimento e atualização tecnológicos, que estabeleça *standards* hábeis a conferir segurança jurídica aos investidores e pesquisadores e a assegurar a interoperabilidade técnica;

(ii) na modelagem eficiente e adequada dos projetos à vista das necessidades e características particulares da cidade (ordenamento do território, principais setores econômicos, planos de desenvolvimento, etc.), bem como dos impactos (positivos e negativos, diretos e indiretos) passíveis de suceder nos níveis setorial, intersetorial, coletivo e individual;

(iii) na formulação de meios e canais de cooperação e coordenação entre todos os atores envolvidos, potencialmente impactados e interessados, com a possibilidade de partilharem interesses, conhecimento, experiências, resultados e sugestões;

(iv) na regulação, supervisão e operação dos projetos e agentes com adequação e pertinência sobretudo técnico-econômica, que deverão passar necessariamente pela conjugação de ordenações sectorial e sistêmica; no monitoramento dos resultados de projetos em curso e prognóstico de novos problemas a endereçar, etc; e

(v) no estabelecimento de um sistema regulatório aberto e flexível, capaz de absorver as novas e cada vez mais diversas e velozes dinâmicas e inovações que a viragem digital propiciará nas cidades.

Tudo isso demandará inúmeros e intensos esforços, dependendo a concretização de um projeto *smart city* para qualquer cidade de diversos atores, inclusive privados: desde investidores, centros de pesquisa tecnológica e operadores de serviços e produtores de bens, até consumidores e cidadãos digitalmente instruídos e educados para entender e operar as diversas plataformas (aplicativos, websites, software) informáticas e engajados ativamente na produção e fornecimento de dados e informações para o sistema e na governança das cidades.

Não obstante, o poder público tem papel destacado a desempenhar na efetivação dos valores, efeitos e resultados positivos para a coletividade que as tecnologias *smart city* têm, como já expusemos introdutoriamente, o condão de gerar e ocasionar.

Uma vez que estudaremos consecutivamente o caso da cidade do Rio de Janeiro, tomamos exemplificadamente por base as competências e poderes-deveres outorgados pela Constituição da República Brasileira e a Lei Orgânica do Estado do Rio de Janeiro, bem como definidos no Estatuto das Cidades (Lei brasileira nº 10.257, de 10 de julho de 2010) à Câmara Municipal do Rio de Janeiro, como sejam os de desenvolver e/ou aprovar planos diretores, de governo e de desenvolvimento, além de políticas públicas e regimes normativos que concretizem a política urbana e as funções da Cidade e os seus objetivos de, fundamentalmente, garantir

qualidade de vida para os seus habitantes; prover serviços de qualidade ao público; distribuir com justiça os benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização; adequação das infraestruturas e equipamentos comunitários aos espaços e adensamentos urbanos; abastecimento de água e esgotamento sanitário, iluminação pública e transporte coletivo municipal; desenvolvimento municipal; compatibilização de usos, conjugação de atividades e estímulo à sua complementaridade no território municipal; racionalização, conservação e economia de energia e combustíveis; meio ambiente ecologicamente equilibrado; estímulo à pesquisa, desenvolvimento e utilização de tecnologias poupadoras de energia, fontes energéticas alternativas, em particular do gás natural e do biogás para fins automotivos, equipamentos e sistemas de aproveitamento da energia solar e eólica, que implantem tecnologias de produção ou de controle que possibilitem a redução das emissões poluentes a níveis significativamente abaixo dos padrões em vigor, adotem fontes energéticas alternativas menos poluentes; organizar, dirigir e fiscalizar o tráfego de veículos em seu território; estímulo ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e a difusão do conhecimento especializado, tendo em vista o bem-estar da população e a solução dos problemas econômicos e sociais, e às pesquisas relacionadas com a produção de equipamentos destinados à educação, à alimentação, à saúde, ao saneamento básico, à habitação popular e ao transporte de massas; estímulo à implantação de pólos de indústrias de alta tecnologia e prioridade de políticas que adotem novas tecnologias organizacionais, especialmente aquelas relacionadas com a modernização das práticas administrativas do setor público municipal; garantir o direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações; planejar o desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente; e ofertar equipamentos urbanos e comunitários, transporte e serviços públicos adequados aos interesses e necessidades da população e às características locais adoção de padrões de produção e consumo de bens e serviços e de expansão urbana compatíveis com os limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do Município e do território sob sua área de influência.

Considerando que todos os esses objetivos fundamentais podem ser mais eficientemente conseguidos pela implementação de projetos *smart city*, resta patente o importantíssimo papel a cumprir pelos poderes públicos – no exemplo, pela Câmara Municipal do Rio de Janeiro – na implementação das bases e incentivos para o encaminhamento atempado das cidades para uma “viragem digital” e na elaboração de políticas público-regulatórias adequadas ao desenvolvimento e eficiente operação das *smart cities*.

Portanto, os poderes públicos assumem um poder-dever destacado para elaboração, autorização e/ou estabelecimento de meios de financiamento, políticas públicas e projetos que concretizem tal desígnio, isto é, para iniciar uma pauta consistente e atempada para dar início aos necessários planejamentos e debates voltados a implementar tecnologias *smart city*.

4. Estudo de caso: em busca de uma cidade do Rio de Janeiro mais inteligente

De modo a concretizar e densificar as exposições até então realizadas, entendemos pertinente estudar o caso da cidade do Rio de Janeiro – seja porque o tema das cidades inteligentes é especialmente propenso a abordagens pragmáticas, porquanto evolui a teoria à medida que as funcionalidades, benefícios e novas dinâmicas e necessidades das *smart cities* são “descobertas” e “manifestadas” em testes, projetos-piloto e iniciativas implementadas no plano da realidade; seja porque a cidade do Rio de Janeiro tem alcançado papel de destaque internacional nesta seara, afigurando-se-nos um rico exemplo não só do que tais tecnologias já demonstraram poder concretizar, como dos desafios e futuras fronteiras (tecnológicas, econômicas, políticas, culturais, jurídicas, sociais) que a continuidade, aprimoramento e alargamento de projetos Smart City já colocam e continuarão a ensejar e proporcionar.

Assim sendo, examinaremos sucintamente as principais iniciativas já empreendidas pela cidade no âmbito do conceito Smart City, passando, posteriormente, à discussão acerca da audiência pública realizada pela Câmara Municipal do Rio de Janeiro sobre o tema.

4.1. Alguns avanços da cidade do Rio de Janeiro em matéria de *smart city*

A cidade do Rio de Janeiro não se encontra alheia aos desenvolvimentos em sede de cidades inteligentes, havendo importantes iniciativas em evolução e já concretizadas nesta matéria.

O caso paradigmático é do Centro de Operações Rio¹⁷, que integra mais de 30 órgãos públicos desde 2010, para o monitoramento, 24 horas por dia, do cotidiano da cidade a partir de informações fornecidas por concessionárias e outros órgãos públicos e análise de centenas de câmeras instaladas por toda a cidade.

Ainda, a Prefeitura da cidade lançou o projeto *Rio Smart City*¹⁸, que permite, pela via de adesivos com QR Code, acessar, em tempo real, dados sobre as linhas e trajetos de autocarro e sobre alguns pontos turísticos no entorno; ainda, possui a Central de Atendimento 1746¹⁹, que congrega mais de mil serviços municipais (solicitações de remoção de entulho, reparo de buracos e lâmpadas apagadas, etc.).

¹⁷ <http://cor.rio/>

¹⁸ <http://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?id=4772022>

¹⁹ <http://www.1746.rio/>

De destaque, também, o Projeto Porto Maravilha²⁰, que, no âmbito da revitalização da zona portuária (área de especial interesse urbano), integrou algumas funcionalidades *smart city*, com a construção de novas redes de água, esgoto e drenagem, a instauração de coleta seletiva de lixo, uma iluminação pública mais eficiente e econômica, sistema de economia de consumo de água e reaproveitamento de águas pluviais e servidas, etc.; para além do VLT²¹ (veículo leve sobre trilhos), não poluente e com um sistema APS de alimentação pelo solo que fornece energia para movimentação.

Tudo isso permitiu à cidade ganhar o importante prêmio de Cidade Mais Inteligente na terceira edição do *Smart City Expo World* realizada em Barcelona²².

No entanto, muito ainda há de desenvolver e implementar.

Sem desguardar os méritos dos trabalhos e projetos já realizados e em curso, pode-se diagnosticar sucintamente que estes ainda operam sob métodos pouco dinâmicos e dependentes de interpretação e resposta humanas – i.e., não autonomizadas e com desfasagem temporal.

O Centro de Operações, por exemplo, opera através do monitoramento por funcionários das câmeras e notícias recebidas das demais entidades parceiras, sem que emita para os demais sistemas informáticos (de outros níveis de governo, de entidades privadas ou sistemas de outras entidades da própria Prefeitura) e tampouco para os usuários, informações com periodicidade curta ou em tempo real²³, como é de se desejar, deixando, ainda, um amplo espaço a ocupar por sistemas e algoritmos informáticos e automáticos de entrecruzamento de dados, emissão de informações e ordens, planejamento e reorganização autonomizada de serviços, etc.

Também o *Rio Smart City* e a Central de Atendimento 1746 possuem a base de dados sobre que operam ainda bastante estática, não provendo as informações em tempo real aos usuários de acordo com as condições atuais da cidade, das linhas de autocarro e sua periodicidade, dos monumentos históricos, etc.

Igualmente quanto ao Projeto Porto Maravilha, deixando-se de aproveitar as intensas obras de intervenção realizadas para já requalificar as redes de água e esgoto, bem como as de energia elétrica, com tecnologias *smart grids*, de se reprogramar o sistema de coleta e tratamento de lixo e resíduos para despejo via redes subterrâneas, onde já ocorre a separação automatizada do lixo, etc.

Logo, o espaço para o debate e o desenvolvimento de políticas e projetos *smart city* é amplíssimo, já tendo a cidade demonstrado a sua vocação para ser uma das pioneiras em todo o globo a implementar maciçamente tecnologias *smart city* e transformar-se em uma verdadeira cidade do futuro.

²⁰ <http://portomaravilha.com.br/>

²¹ <http://vltrio.rio/>

²² <http://oglobo.globo.com/rio/rio-de-janeiro-ganha-premio-de-cidade-inteligente-do-ano-10843951>

²³ Divulga apenas três boletins diários para os veículos de comunicação com informações sobre as principais ocorrências do dia.

4.2. A audiência pública realizada na Câmara Municipal do Rio de Janeiro

A já demonstrada vocação da cidade do Rio de Janeiro para despontar como pioneira na consecução de projetos *smart city* fez-se acompanhar da realização, a 8 de Setembro de 2015, pela Câmara Municipal da cidade, de uma audiência pública sob o tema “Rio de Janeiro: em busca de uma cidade mais inteligente”.

Teve por objetivo apresentar inicialmente o tema aos variados atores e grupos sociais de interesse – governo, indústria, operadores econômicos, terceiros setor, associações e sindicatos, *think-tankers*, público em geral – para incitar contatos recíprocos e reflexões iniciais acerca dos rumos a tomar pela cidade, dos projetos e políticas públicas que podem ser desenvolvidos, dos mecanismos passíveis de ser aplicados para o respectivo financiamento, do ambiente legislativo-regulatório necessário e hábil a fomentar e ordenar o desenvolvimento e implementação de projetos e políticas *smart city*, dos atores que podem operar em cooperação para tanto, dos ambientes adequados para iniciativas piloto e/ou manifestações de interesse por parte da indústria e operadores econômicos, etc.

Na audiência foram tratados sub-temas relacionados a áreas de interesse que as *smart cities* englobam, a saber: planejamento e gestão da cidade por tecnologias de informação e comunicação, energias, transporte e mobilidade urbanos, lixo e resíduos, água e saneamento (todos respeitantes a questões de competência material do Município do Rio de Janeiro).

Presidida pelo Sr. Vereador Eliseu Kessler, presidente da Comissão de Ciência, Tecnologia, Comunicação e Informática daquele órgão, a audiência consistiu na formação de uma Mesa por um grupo multidisciplinar e heterogêneo de expositores convidados, representantes do poder público, privado e da academia – Sr. Professor da Fundação Getúlio Vargas, Pablo Cerqueira, representando o Secretário Executivo de Coordenação de Governo; Sra. Consultora de Projetos Smart City do BID (Banco Interamericano de Desenvolvimento), Doutora Clara Schreiner; Professor Doutor Especialista em Engenharia Ambiental, José Haddad; Professor Doutor em Geociências, Jefferson de Azevedo; Senhor Alexandre Cardeman, representando o Contro de Operações Rio; Assessor Técnico da Secretaria Estadual de Saúde, Sr. Anselmo Gaio; Dr. Pablo Cerdeira, Coordenador da Big Data Pensa Sala de Ideias/Escritório de Inteligência de Dados da Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro; e Mestre Natália de Almeida Moreno –, bem como ouvintes oriundos de inúmeras entidades, órgãos, instituições e centros de pesquisa públicos (municipais, estaduais e federais), privados, acadêmicos, não-governamentais e internacionais, para além de vereadores, estudantes e cidadãos em geral.

Anteriormente à abertura de debates com a audiência, foram realizadas exposições tópicas pelos integrantes da mesa, das quais passaremos a destacar os principais contributos.

O Dr. Alexandre Cardeman, Chefe Executivo de Tecnologia do Centro de Operações Rio, elucidou²⁴ que tal iniciativa consiste em atuar em “diversas frentes de trabalho, no dia a dia da Cidade, nos desastres naturais e nos grandes eventos”, bem como fazer o planejamento e integração de dados provenientes de mais de 30 órgãos e entidades, incluindo as concessionárias de serviços públicos (e.g., Light²⁵, Metrô²⁶, Supervia²⁷, Fetranspor²⁸, Rio-Ônibus²⁹), Guarda Municipal, o CICC – Centro de Comando e Segurança do Estado (bombeiros, polícia civil, polícia rodoviária, polícia militar e SAMU³⁰) e radares meteorológicos.

Para tanto, o Centro conta com mais de 500 profissionais, reunidos em três turnos, 24 horas por dia, sete dias por semana; 900 câmeras distribuídas por toda a cidade e três helicópteros que prestam auxílio em caso de desastres, trabalhando com “mais de 100 camadas de informação”, coletadas desde sensores e câmeras espalhadas pela cidade e informações transmitidas pelas entidades parceiras, até aplicativos eletrônicos (v.g., Waze) e dados de redes sociais (e.g., Facebook, Twitter).

Todas as informações e dados servem ao monitoramento da cidade e ao planejamento urbano e, sobretudo, de grandes eventos (carnaval, réveillon, olimpíadas, etc.), contribuindo, em consequência, grandemente para a governança pública.

No entanto, como muito bem sublinhado pelo expositor, “outra coisa fundamental é comunicar (...) então temos comunicação e transparência, e isso são outros itens fundamentais numa cidade inteligente”. Logo, o Centro não só coleta e entrecruza informações, como, após tratamento dos dados, repassa informações qualificadas seja aos *media* que integram a Sala de Imprensa do Centro, seja aos cidadãos pela via das redes sociais, websites e telefone (número 1746), uma vez que, em suas palavras, “a cidade é inteligente quando a população tem e recebe a informação”.

Ato contínuo, teve a palavra a Dra. Clara Schreiner, consultora do BID para projetos cidades inteligentes, iniciando a sua exposição³¹ com os relevantes dados de que “na América Latina, hoje, já temos mais de 80% da população vivendo em áreas urbanas, e a tendência, a expectativa é que em 2050 ultrapasse os 90%. A América Latina também é considerada a região que possui cidades mais desiguais do mundo. E em função dessa desigualdade, o desafio para o gestor público acaba se agravando. Quer dizer, isso acaba impactando muito

24 A transcrição da exposição oral encontra-se publicada no Diário Oficial do Poder Legislativo do Município do Rio de Janeiro, edição de 8 de Outubro de 2015, ano XXXIX, nº 187, p. 37.

25 Concessionária distribuidora de energia elétrica no município do Rio de Janeiro.

26 Concessionária de transporte metroviário no município do Rio de Janeiro.

27 Concessionária de transporte ferroviário urbano no Estado do Rio de Janeiro.

28 Federação das Empresas de Transportes de Passageiros do Estado do Rio de Janeiro

29 Sindicato das Empresas de Ônibus da Cidade do Rio de Janeiro.

30 Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – equivalente ao Instituto Nacional de Emergência Médica de Portugal.

31 A transcrição da exposição oral encontra-se publicada no Diário Oficial do Poder Legislativo do Município do Rio de Janeiro, edição de 8 de Outubro de 2015, ano XXXIX, nº 187, p. 38.

na capacidade de gestão da cidade. Temos um relatório da ONU, de 2013, que diz que hoje no mundo já temos um bilhão de pessoas vivendo de forma precária e esse número pode chegar a mais de três bilhões de pessoas em 2050”.

Partindo da situação latino-americana, citou que “das 50 cidades mais violentas do mundo, 41 cidades estão na América Latina”, para além de problemas graves de mobilidade, congestionamentos e acidentes no trânsito, apontando o diagnóstico de que há “desde uma falta de planejamento e coordenação das agências da cidade em atuarem em uma determinada região, falta de sinalização nas vias, falta de semáforos inteligentes, que podem se autorregular em tempo real na cidade inteira”.

Diante disso, ressaltou a importância de entender e mapear os principais problemas, a “criticidade dos municípios”, devendo as iniciativas *smart city* partir daí, isto é, de um estudo e de soluções customizadas a cada tipo de cidade e de problemas urbanos enfrentados, assentando no entendimento de que “Smart City é como um tripé, é um ecossistema, pessoas, processos e tecnologia”, apresentando-se como fulcral a questão da conectividade: seja no âmbito do acesso à internet, à velocidade e capacidade das redes digitais para operação de serviços públicos, seja, particularmente, na gestão de “diversos chips e sensores”, de uma “governança correta de todos os dados, desde a sua coleta até a sua entrega”.

Por conseguinte, a “estratégia da iniciativa digital” única, de planejamento concentrado e, ao mesmo tempo, concertado com os diversos órgãos e entidades que operam os serviços urbanos, entende-se fulcral, de modo a impedir que inúmeras iniciativas (nem sempre compatíveis entre si) sejam adotadas por diversos órgãos da administração e, assim, que haja uma desnecessária multiplicação de gastos e esforços – sobretudo porque, ao final, o sistema tem de estar interconectado para receber, cruzar e gerir todos os dados produzidos pelas várias plataformas digitais.

Quanto a este último ponto, ressaltou a expositora a importância de uma “estratégia de governança de dados”, relativa não apenas à coleta e gestão, como particularmente ao armazenamento dos dados – problema grave que ainda carece de respostas tecnológicas eficientes devido ao altíssimo volume de dados gerados pelas redes inteligentes.

Consecutivamente, apresentou inúmeras iniciativas e possíveis aplicações de tecnologias *smart city* ao redor do mundo, como “sensores de temperatura, umidade do ar, poluição, ruídos, os dados de consumo de um edifício coletado em tempo real, monitoramento urbano com detecção automática de comportamento, de indícios de crimes, de incêndios, de vários fatos que podem acontecer em uma via, o tráfego monitorado em tempo real e ajustado em tempo real, o acesso gratuito à internet (...), informações de vagas [para automóveis] nas ruas e também a questão do lixo. É possível que as lixeiras tenham chips, que possam informar a capacidade que ela tem ainda de receber mais resíduos”.

Por fim, noticiou que o Banco Interamericano de Desenvolvimento elegeu recentemente seis cidades no mundo³² como objeto de estudo de cidades inteligentes, figurando o Rio de Janeiro como uma delas, e ressaltou, retomando o ponto inicial em que se calcou a exposição, que “as cidades devem evitar a abordagem ‘top down’: tem que ser uma abordagem centrada nas demandas populares, principalmente dos mais vulneráveis”.

O terceiro expositor, Doutor José Haddad, Diretor Presidente da Saniplan Engenharia e Serviços Ambientais Ltda., começou por elucidar³³ a diferença técnica entre resíduos perigosos, resíduos não inertes e resíduos inertes, explicando que os resíduos urbanos englobam todos os tipos de resíduos, sejam aqueles provenientes dos domicílios, o lixo público das vias, praias, locais públicos e galerias pluviais ou canais, sejam igualmente resíduos de empresas de construção civil, vários estabelecimentos industriais, laboratórios, resíduos de saúde, agrícolas e assim por diante.

No caso do Rio de Janeiro, são geradas “7.500 toneladas por dia de resíduos domiciliares” e “1.400 toneladas por dia de resíduos públicos, nas ruas da cidade”, impactando em custos da ordem de R\$ 5 milhões por dia.

Para fazer frente a este problema, “cultura determina a limpeza urbana”, de modo que “a informação contínua e de acesso fácil à população” é elemento chave na otimização da gestão de resíduos urbanos.

Partindo daí e descrevendo as políticas público-legislativas para gestão de resíduos no Brasil e no Município, reiterou que “os êxitos e fracassos [destas políticas] são condicionados pela comunicação, pela aculturação de todos”, razão pela qual “a informação adequada, e ações inteligentes para que levem a êxito, realmente, isso que está previsto no papel [i.e., nas leis]” afiguram-se essenciais.

Tecnologias *smart city*, então, teriam importante papel a cumprir seja para efeitos de fácil comunicação e divulgação de informações e dados à população, como para inovar em termos de aproveitamento, transformação e tratamento destes resíduos.

Na sequência, o Doutor Jefferson de Azevedo, Doutor em Geociências e Pesquisador do Governo Federal, abordou³⁴ a questão da água e saneamento, salientando, inicialmente, que “os processos de gerenciamento de água nas cidades inteligentes passam pelos sistemas de abastecimento de água; sistema de abastecimento das águas pluviais, como que elas são tratadas; e o controle desses vazamentos; e o controle e os novos processos que têm

32 Posteriormente, em resposta a uma questão colocada por um ouvinte, esclareceu que as seis cidades são: Santander, na Espanha; Rio de Janeiro, no Brasil; Medellín, na Colômbia; Tel Aviv, em Israel; e duas cidades na Coreia.

33 A transcrição da exposição oral encontra-se publicada no Diário Oficial do Poder Legislativo do Município do Rio de Janeiro, edição de 8 de Outubro de 2015, ano XXXIX, nº 187, p. 39.

34 A transcrição da exposição oral encontra-se publicada no Diário Oficial do Poder Legislativo do Município do Rio de Janeiro, edição de 8 de Outubro de 2015, ano XXXIX, nº 187, pp. 39-40.

que ser integrados, para poder evitar perdas”, e que “a cidade inteligente tem que ter um sistema de informação potente e disponível” em cada uma destas etapas.

Citando exemplos, assinalou que “a Cidade de Lisboa montou um projeto que procurava diminuir em 70% a perda de água, em pouco tempo, em três anos. Coimbra montou outro programa, e consegue gerir e evitar perdas. Almada pegou as águas residuais tratadas”, e, em casos nos Estados Unidos, “Houston montou um programa para minimizar a drenagem de inundações para os próximos 20 anos (...). Portland tem uso racional de água e estão sendo instalados edifícios verdes (...) [que] têm minimização de uso dos recursos renováveis, como a água, energia, e o próprio conhecimento, a própria integração da sociedade, sabendo que eles têm que minimizar para poupar”.

Tudo isso, argumentou, permite uma agregação importante de experiências e evidencia a importância dos dados na gestão e planejamento da água: “consigo pegar o passado territorialmente no meu espaço e agregar informações passadas, presentes e utilizar os valores monetários hoje, a valorização e fazer estudos e projetar cenários, com o crescimento populacional, e isso aí mostra como está o comportamento da bacia [hidrográfica] com relação ao saneamento da área”, reforçando a importância da tecnologia a serviço da governança do setor.

Exemplificadamente: “Nesse estudo eu consigo valorar, dentro de cada unidade espacial, o quanto necessito monetariamente para estabelecer um custo para a implantação de serviços de água, lixo, esgoto. Por exemplo, um caso de dengue: se eu quiser saber quando uma crise de dengue começa, ou uma infecção começa num determinado ponto, eu posso usar esse mapa em tempo real, numa determinada situação, e fazer com que eu vá ao foco do problema. A partir dos casos, dos registros que vão ocorrendo, os casos de meningite, por exemplo, eu posso fazer para a Cidade do Rio de Janeiro e outras cidades”, contribuindo grandemente, portanto, para gestão de riscos e respostas atempadas do poder público quanto a questões relacionadas à distribuição de água, saneamento e saúde pública.

Na sequência, o Sr. Alseldo Gaio, Assessor Técnico da Secretaria Estadual de Saúde, principiou³⁵ por elencar algumas iniciativas já adotadas no âmbito do Estado do Rio de Janeiro: “UPA³⁶ 24 horas, porque estamos com um projeto de ‘paperless’, ou seja, a ideia é não gerar resíduos, não gerar lixo. Nós temos o IAM³⁷, um projeto em parceria com o Ministério da Saúde, que usa a telemedicina. Nós temos a Central de Regulação, que inclusive

35 A transcrição da exposição oral encontra-se publicada no Diário Oficial do Poder Legislativo do Município do Rio de Janeiro, edição de 8 de Outubro de 2015, ano XXXIX, nº 187, pp. 40-41.

36 Unidade de Pronto Atendimento: “são estruturas de complexidade intermediária entre as Unidades Básicas de Saúde e as portas de urgência hospitalares, onde em conjunto com estas compõe uma rede organizada de Atenção às Urgências” (<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/sas/upa-24horas>).

37 Acrônimo para Infarto Agudo do Miocárdio.

foi implantada em junho, lá no CICC. Então a ideia é reunir todas as centrais de regulação das três esferas de poder, municipal, estadual e federal”, referindo, ainda, o Riolmagem e o Rio Contra a Dengue.

Detidamente, relatou iniciativas UPA 24 horas, informando que o Estado realizou um mapeamento abrangente destas unidades de saúde “desde o processo de entrada até a saída [do paciente], ou saída com alta, ou remoção para um hospital de referência. E todo esse processo hoje [dá-se] através de um outro sistema que já temos que é o E-Paciente”, que contém o histórico eletrônico e online do paciente.

Ainda, “para termos uma eficiência na parte do processo de monitoramento, nós temos um Portal, um Painel de BI, que fica monitorando 24 as UPA, ali para verificar quais são nas UPA as salas amarelas, sala vermelha, se está cheia, qual o nível de ocupação... E com isso facilita muito o processo de remoção de um paciente, caso a UPA tenha algum problema. Nós fazemos também vários tipos de gráficos de controle, quantidades de pessoas atendidas pelo sexo, etc.”, para além do controle biométrico do pessoal de serviço.

Relativamente ao IAM, elucidou que é integrado por eletrocardiogramas digitais, conectados à internet, mediante o qual “um paciente que tem uma suspeita de infarto, ele automaticamente, a própria enfermeira, faz toda a medição, transfere isso para o HCOR³⁸ em São Paulo e lá tem um núcleo de especialistas em cardiologia, e esse núcleo avalia se você tem que aplicar uma injeção [trambolítico]”, passando os especialistas a orientar online os médicos clínicos gerais das UPA no tratamento do paciente.

Associado a isso, salientou estarem a se desenvolver as Centrais de Regulação, para manter um corpo médico de especialidades várias, para além da cardiologia, conectado online, para prestar consultoria, orientar e acompanhar os médicos clínicos gerais das UPA. Tal Central será ainda responsável pelo monitoramento e gestão de leitos e tempo de permanência dos doentes, encaminhamento e mapeamento de pacientes para centros de referência no tratamento de determinadas doenças e “despacho” de profissionais especializados para determinadas unidades de saúde mais próximas do doente em casos necessários.

A grande vantagem, segundo apontado, é ser um sistema “georeferenciado, que permite deslocar o paciente para a unidade mais próxima, evitando sair, por exemplo, lá de Campos e vir para o Rio de Janeiro, de repente ele pode estar sendo atendido por uma cidade intermediária”.

Em acréscimo, citou o Projeto Rio Mais, com marcações online de consultas e exames médicos, bem como informações a serem enviadas eletronicamente aos usuários (via sms, v.g.) sobre as datas, horários e locais de unidades móveis de atendimento médico.

38 Hospital do Coração em São Paulo, Brasil (<http://www.hcor.com.br/default.aspx>), considerado referência para tratamento de doenças cardíacas.

Finalmente, o Monitora Dengue, que, expôs, possui dois módulos: um estratégico e um operacional. Neste, os agentes de saúde vão a campo coletar dados (sobre os focos da doença, o número de doentes, etc.), os quais são inseridos no sistema que, automaticamente, mediante um algoritmo pré-concebido, produz uma estratégia de ação (onde atuar, onde há risco/real epidemia, etc. – o módulo operacional, portanto).

Todos esses sistemas, concluiu, representam importantes aplicações de tecnologia na melhoria dos sistemas e serviços de saúde, ressaltando que “quando se fala em tecnologia de informação, nós não podemos pensar em tecnologia, temos que pensar em tecnologia, processo e pessoas”.

Consecutivamente, o orador³⁹ Dr. Pablo Cerdeira, Coordenador do Big Data Pense/Sala de Ideias, começou pelo elenco dos objetivos da Sala de Ideias, quais sejam, unificar os dados da Prefeitura e “ter dados que pudessem ser utilizados para planejamento da Cidade no médio e longo prazo”.

Após fazer um apanhado histórico sobre a evolução tecnológica nos últimos 20 anos e destacar que o Brasil é o “4º país do mundo em uso de celulares [telemóveis]”, passou a argumentar que o grande volume de dados gerados, inclusive nas redes sociais, no mundo digital é, a partir de algoritmos informáticos, “capaz de dizer mais ao seu respeito que uma esposa diria do seu marido”.

Tais informações são importantes para o poder público e para o desenvolvimento de cidades inteligentes que, em sua opinião, não consistem “apenas [em] receber os dados, analisar, e propor soluções (...) Mas *smart city* é importante também para permitir que o cidadão venha reclamar todas as suas demandas, não ficando em posição mais fraca, em uma comparação que costuma chamar de armas disponíveis em uma negociação”.

Nessa linha, “é importante que a cidade saiba trabalhar, saiba receber, saiba processar esses dados, exatamente para poder sentar junto com aqueles com quem ela precisa negociar e tenha as mesmas armas para discussão, e tenha o mesmo poder de discussão” – nomeadamente frente aos demais poderes públicos e, sobretudo, frente ao poder econômico.

Emerge daí, em sua visão, a importância de projetos *smart city*, seja para dotar o poder público de capacidade de negociação simétrica, como para o desenvolvimento de soluções.

No plano mais particularizado do cidadão, do munícipe, apresentou uma digressão desde um primeiro momento, em que o indivíduo recebia informações de sites, depois passou a poder comunicar-se pela internet e participar em alguma medida da construção de conteúdos da rede, seguido da possibilidade de postar e receber informações várias em tempo real até, finalmente, uma “5ª geração”, uma “democracia de estar onipresente”, no

³⁹ A transcrição da exposição oral encontra-se publicada no Diário Oficial do Poder Legislativo do Município do Rio de Janeiro, edição de 8 de Outubro de 2015, ano XXXIX, nº 187, pp. 41-42.

sentido de que “o Estado não precisa mais esperar uma pesquisa de opinião para saber o que está acontecendo, não precisa mais aguardar os quatro anos [de mandato] para debater com a sociedade aquilo que a sociedade precisa; isso pode ser feito dia a dia, hora a hora, e até minuto a minuto”.

Nesse sentido, expôs a iniciativa 1746 como um meio de realizar uma “tomografia” da cidade: “quando fazemos as tomografias da cidade, através do 1746, e conseguimos entender onde acontecem as demandas, para recolhimento de entulho, ou então para iluminação pública, para estacionamento irregular, ou limpeza”, tais informações – cruciais para o bom andamento dos serviços públicos – são coletas a custo zero para a cidade.

Isto, seguiu explicando, “não traz somente inteligência a respeito de como agir, mas a possibilidade de interferir em algo que até então era mais restrito (...), para planejar o deslocamento dos agentes da Guarda Municipal que precisam fiscalizar estacionamento irregular. Usamos isso para medir, por exemplo, engarrafamentos, quanto custo o engarrafamento”, inclusive mediante o cruzamento com dados de aplicativos como o Waze.

Ainda, “usando dados de celular, foi possível identificar de onde vem a grande quantidade de pessoas que mais andam pela cidade. Como acontece o deslocamento? Mais do que saber que tem muita gente que sai de um lugar para o outro, se tenho muita gente de um lugar para o outro e essa distância é grande, consigo calcular isso na cidade, identificando quais são os principais locais em que a administração pública deveria atuar, não para resolver problemas de mobilidade, que mobilidade não é a finalidade de uma cidade; mobilidade é um meio. Mas para o cidadão usar a finalidade da cidade, seja para o lazer, seja para o trabalho ou para estabelecer seu domicílio”.

Logo, “esse tipo de dados permite entender onde precisamos atuar com oferta de mobilidade, que é um dos aspectos que precisa ser resolvido, que precisa ser melhorado, mas também para pensar o planejamento urbano, para onde posso levar emprego, para onde eu posso trazer o cidadão para morar mais perto do seu trabalho”.

Tal pesquisa, já em andamento em colaboração com o MIT – Massachusetts Technology Institute e a Universidade de Stanford, pretende aferir “em tempo real, de origem e destino real, mas com detalhes precisos, de hora a hora, de onde as pessoas saem, para onde elas vão e por onde elas passam”.

Tais dados, possibilitados por tecnologias *smart city*, são, concluiu, “riquíssimos para repensarmos a cidade, no curto, no médio e no longo prazo”.

Em fechamento às exposições orais, apresentamos a nossa contribuição⁴⁰, assinalando que as plataformas digitais integradas e acopladas às infraestruturas urbanas que compõem

40 A transcrição da exposição oral encontra-se publicada no Diário Oficial do Poder Legislativo do Município do Rio de Janeiro, edição de 8 de Outubro de 2015, ano XXXIX, nº 187, pp. 43.

o conceito *smart city* geram três principais funcionalidades “que proveem os principais benefícios que irão culminar em melhorias e crescimento, não unicamente econômico, como de bem-estar social, para uma determinada comunidade”.

Em primeiro lugar, o monitoramento em tempo real da cidade, das inúmeras infraestruturas, serviços, bens que compõem o todo que é a cidade: “o trânsito e ao mesmo tempo a circulação de transporte urbano, é monitorar o despacho de energia elétrica para que ele possa atender eficientemente a demanda, assim como o despacho de água, o volume de água disponível ao cidadão para que não haja escassez”, etc.

A segunda funcionalidade é a natureza bi(multi-)direcional das comunicações. “Hoje os sistemas de infraestrutura são unidirecionais, ou seja, vai do prestador da infraestrutura para o usuário (...). É uma relação hierárquica e unidirecional. Com o acoplamento dessa tecnologia de informação, vamos passar a ter sistemas infraestruturais bidirecionais. A ideia, já aqui falada, de o próprio usuário, de o próprio consumidor, alimentar os sistemas com dados, que vão ser utilizados e granularizados para que o sistema possa funcionar da melhor maneira possível”.

E, a terceira, é a capacidade de ‘self-healing’ ou autocura do sistema: “é um sistema que tem inteligência artificial, que, com base nesses dados e no entrecruzamento dos inúmeros dados, consegue, de forma automática, pensar em soluções sozinho (...) por exemplo, isolar, no caso do sistema elétrico, áreas que tenham queda de energia, (...) isolar áreas de escassez de água, para que outras áreas que tenham um volume maior de água não sejam contaminadas e, a água em excesso, seja redirecionada para as zonas de escassez, e tudo isso de forma automática, independentemente da ação humana. Essa é a ideia da inteligência das infraestruturas, a ideia de uma cidade inteligente, que utiliza essas tecnologias para melhorar não somente a operação de infraestruturas urbanas, como a qualidade de vida do cidadão”.

A fim de realizar todos esses benefícios, porém, alertamos que o arcabouço normativo-regulatório deve ser adequado, porquanto, antes de mais, projetos *smart city* são extremamente dispendiosos: “estamos a falar de trilhões e trilhões e mais trilhões de dólares, de euros e de reais” para instalar todas as tecnologias, em todas as redes de infraestrutura, desenvolver sistemas computacionais de inteligência artificial e armazenamento de dados, implementar políticas de educação, informação, capacitação e formação da população e de profissionais, expandir a capacidade das redes de telecomunicações, etc.

E, expusémos, “esse dinheiro vai ter que sair do bolso de alguém, e é por isso que a regulação, e aí falo em meu aspecto jurídico, a regulação precisa ser implementada da melhor maneira possível. Porque não basta um cenário econômico favorável, não basta ter a vontade política, um cenário político favorável, se o cenário normativo, se as regras do jogo não estiverem bem fixadas e não estiverem bem colocadas”.

Passamos, então, a discorrer sobre as três principais funções da regulação: criação de bases funcionais e estimulantes (modelagem regulatória nuclear), gestão do mercado/agentes regulados e planejamento.

Então, o regulador (em sentido amplo) deve criar bases para o desenvolvimento eficiente do mercado. Uma vez que o poder público não tem condições materiais para realizar, sozinho, todas as funções de interesse coletivo, investimentos privados devem ser atraídos, mostrando-se “preciso criar bases normativas que provejam estabilidade, segurança jurídica para o investidor, que provejam ao mesmo tempo flexibilidade regulatória, porque esses setores, em razão de sua alta tecnologia, são setores muito dinâmicos, que estão a mudar o tempo inteiro, e o regulador também não tem condições de saber quais daqui a 10/20 anos serão as tecnologias vencedoras”.

Assim sendo, “é preciso um sistema regulatório flexível o suficiente para se adaptar às mudanças cada vez mais frequentes da realidade e das tecnologias”, afigurando-se os dois vetores – estabilidade e flexibilidade – cruciais para uma boa política regulatória e a realização de investimentos, voltando-se a reduzir os riscos financeiros e majorar o valor (não só econômico e material, como igualmente imaterial) destas inversões para a cidade.

Salientamos também que a regulação técnica tem de ser desenvolvida em momentos muito iniciais dos projetos, sobretudo para assegurar a interoperabilidade das diversas plataformas digitais, algoritmos e programas que estarão em operação e deverão se comunicar entre si: “o sistema inteligente é utilizar o monitoramento de forma agregada e sistêmica de todas as infraestruturas, para que o sistema possa fluir de forma harmonizada e sistêmica”, entrecruzando os dados e gerando soluções agregadas.

Quanto à gestão do mercado, indicamos a problemática de, em uma plataforma *smart city*, haver diversos reguladores, em vários níveis (municipal, estadual, federal, internacional, público, privado e misto), o que torna necessário “criar meios para que haja um diálogo e um planejamento concertado entre todos os atores e todos os reguladores que atuam nessas infraestruturas” e adotar parâmetros de boa governança, “o que significa abrir o diálogo com a sociedade, criar mecanismos de uma regulação mais flexível, (...) mais inteligente, mais ‘smart regulation’, que utiliza o posicionamento mais bem preparado do setor privado, do setor público, para que haja uma combinação de esforços regulatórios”.

Remontando à terceira função regulatória, que explicamos ser uma função subsidiária, já que, afinal, o planejamento é função primordial do Legislativo e do Executivo (administração direta e concentrada), defendemos que tal planejamento tem de ser de curto, médio e igualmente de longo prazo, “numa perspectiva intergeracional”, calcando-se tal função em “colher dados do presente para bem planejar e bem construir políticas públicas de uma cidade mais inteligente”.

Em fecho, anotamos que, conjugada com a coordenação Estado-mercado-sociedade e multinível de governo, “interdisciplinaridade é palavra-chave da cidade inteligente”, devendo qualquer discussão acerca das cidades inteligentes envolver tantos atores quanto possíveis, de modo a receber todas as contribuições que as suas diferentes visões, experiências e expectativas tem a prestar.

Findas as exposições dos interventores convidados, foi dada a palavra à audiência para comentários, exposições e perguntas, sendo de destaque, a uma, questionamentos quanto aos problemas graves de mobilidade urbana.

O Sr. Fábio Santos interveio, expondo que “a cidade tem um caos de mobilidade. Espero que alguém conteste, por favor, que o metrô do Rio de Janeiro tem as maiores tarifas de transporte do País. (...) e temos um oligopólio rodoviário que nos domina há 60 anos. (...) Isso é falta de regulação? E outra pergunta (...) o custo, a perda de investimento que se perde no engarrafamento da Autoestrada Lagoa-Barra, em nível de bilhões de dólares, e na Francisco Bicalho, a nível de milhões de dólares. (...) Certamente que a maior perda de investimentos é na Lagoa-Barra porque ali estão transitando os que movem, assim supostamente, a máquina financeira da cidade. No entanto, é o povo que está engarrafado na Francisco Bicalho. Então, eu gostaria de perguntar (...) se os algoritmos avançados da tecnologia da informação hoje substituirão a visão humana, que é tão primordial na gestão social das políticas públicas?”⁴¹.

A isto coube a nós responder que “não é falta de regulação; é má qualidade da regulação. Porque hoje o sistema regulatório, seja de tarifa de transporte público, seja de energia elétrica, de Telecom, é calcado numa regulação que não tem como responder aos problemas e ao dinamismo da sociedade atual. É uma regulação hierarquizada, que chamamos na doutrina de comando e controle, uma regulação de meios, que diz o que, quando o operador econômico concessionário tem que investir, onde ele tem que investir, de que forma ele tem que operar o serviço. O problema é que os meios mudam muito rapidamente, porque a sociedade está cada vez mais dinâmica. E cada vez que esses meios mudam, a regulação muda, e isso dispara reequilíbrios econômicos e financeiros. Logo, sobe o valor da tarifa de forma reiterada. E não necessariamente subir o valor da tarifa se reflete numa melhor qualidade do serviço prestado. É por isso que proponho e acho que esses setores dinâmicos, sobretudo, dependem de uma regulação de performance e resultados finalísticos. Porque aí você não regula mais o meio, regula o fim, obrigando o prestador a fornecer um serviço de boa qualidade, a cumprir parâmetros de performance, como, por exemplo, atualizar tecnologicamente os ônibus, ou prover intervalos mínimos de 20 em 20 minutos, e você vincula a remuneração desse operador ao atingimento dessas metas de parâmetros e resultados. E

⁴¹ A transcrição da exposição oral encontra-se publicada no Diário Oficial do Poder Legislativo do Município do Rio de Janeiro, edição de 8 de Outubro de 2015, ano XXXIX, nº 187, pp. 44.

quando o operador tem vinculada sua remuneração, ele tem um incentivo econômico para cumprir a regulação. Portanto, o problema não é de falta de regulação, é de má regulação, é de uma regulação que é inapropriada para a sociedade e para a complexidade dos mercados e serviços que temos hoje e é por isso que temos que repensar a regulação para uma cidade mais inteligente”⁴².

O Dr. Pablo Cerdeira, igualmente, manifestou-se: “O número não vai dar a solução do que fazer. É bom para indicar, como eu falei, e sinalizar rumos, mas a decisão do investimento público é política, é do administrador que foi eleito para isso, e é claro que ele vai escolher aquela que traz mais benefícios para a população que ele entende que mais precisa da solução. (...) A Prefeitura precisa encontrar caminhos, e tem feito isso através de parcerias (...) e você não consegue imaginar uma solução sem pensar o que você tem de recurso disponível, o que você tem de problema para resolver e onde melhor direcioná-los. Acho que para isso, os dados servem muito bem, mas a decisão final tem que ser humana”.

A duas, problemas de financiamento destes projetos, de “inteligentização” da Receita Tributária e, bem assim, da burocracia para registro e operação empresarial no país.

Sendo a nós dirigida a questão, respondemos que “o poder público não tem condições de pagar essa conta [de investimentos em projetos *smart city*] sozinho. A iniciativa privada também não tem condições de pagar essa conta sozinha, e também não podemos onerar o usuário através da tarifa, para que ele pague essa conta sozinho. (...) Essa conta vai ter que ser repartida entre poder público, com aporte direto de recursos, e a criação de meios de indução da iniciativa privada para investir (...) e nós, como usuários, também pagando parte dessa conta”.

Salientamos, porém, que “é importante ter em mente, sobretudo no âmbito das cidades inteligentes, que temos vários serviços e várias infraestruturas em jogo; alguns serviços são economicamente viáveis de serem explorados pela iniciativa privada. (...) Mas há serviços que não são economicamente viáveis (...), então esses serviços, sim, vão ter de ser financiados pelo contribuinte pela via de impostos [e/ou, aqui acrescentamos, contribuições de melhoria]. Como é que criamos as condições e bases para isso acontecer? Uma das minhas principais propostas e reflexões é pensar na criação de um fundo de investimentos de infraestrutura inteligente. E também temos que tornar a gestão fiscal, a gestão tributária, mais inteligente e menos burocratizada. Então pensar em uma cidade inteligente também passa por tornar a administração pública mais inteligente”.

Novamente, o Dr. Pablo Cerdeira interveio: “O Cardeman aqui presente é uma testemunha de como o Centro de Operações é capaz de conseguir desenvolver muito com poucos

42 A transcrição da exposição oral encontra-se publicada no Diário Oficial do Poder Legislativo do Município do Rio de Janeiro, edição de 8 de Outubro de 2015, ano XXXIX, nº 187, pp. 44.

recursos, muitas vezes com negociações com empresas, no caso do Waze (...). O Centro de Operações negociou com a empresa, em troca de liberar os dados, que já era interesse da Prefeitura de também liberar os dados sobre organização de eventos, etc., para que esses aplicativos pudessem se adaptar e não recomendar uma rua que estaria fechada para a vinda do Papa, entre outras providências, em troca abrindo esses dados para utilizarmos. Então, muita coisa pode ser feita com muito pouco recurso na área. (...) Espaços, bancos de dados, hoje o custo disso caiu muito, pois há muitos softwares livres. A gente usa quase 100% de software livre em nosso grupo. (...) Como comentou a Natália, se depois houver necessidade de se mudar a estrutura da cidade, estaremos falando de um outro nível, mudar rede de semáforos, etc. Aí será uma outra questão, mas os primeiros passos podem ser dados a preços muito baixos”.

E complementou, quanto à burocracia administrativa: “é um tema complexo por envolver diversos atores, e sempre temos a questão do urbanismo, o que se pode fazer de um lado da rua, o que não do outro lado. Às vezes uma atividade tem um risco ‘x’, e ela pode ser implementada em muitos locais, desde que não esteja perto de uma escola. Então, é um trabalho que envolve facilitar o processo de concessão de um alvará ou de abertura de uma empresa, no atual contexto. E isto está sendo estudado e é bastante complexo. (...) Temos a impressão que é algo simples, posso autorizar aqui, mas não posso autorizar a localização de um posto de combustível perto de uma escola ou de um hospital, mas temos que ver se essa escola existe ou não existe. Então, tudo isso tem que ser analisado em um processo”.

Com estas palavras, foi encerrada a sessão pelo Presidente da Comissão.

5. Algumas lições e conclusões passíveis de serem extraídas

Do exposto, podemos concluir que projetos *smart city* **são tanto necessários** quanto extremamente complexos – envolvem tecnologias inúmeras, colocam reforçados problemas de financiamento e interoperabilidade, criam novas dificuldades quanto à reorganização institucional e espacial das cidades, bem como fazem surgir soluções inovadoras, dinâmicas altamente positivas e resultados mais eficientes na concretização dos variados interesses, valores, missões e finalidades existentes nas e a serem garantidos pelas cidades.

Tudo isso impõe o acompanhamento, a análise, a reflexão e o estudo desta temática especial, que revela uma oportunidade **ímpar** de (re)pensar as cidades para melhorá-las.

Partindo desse pressuposto, a realização da audiência pública “Rio de Janeiro: em busca de uma cidade mais inteligente” foi certamente de grande proveito, seja para dar a conhecer as inúmeras iniciativas passíveis de serem desenvolvidas na cidade, as já em andamento e os impactos que tais projetos estão a e irão causar.

A natureza interdisciplinar das exposições orais contribuiu muito para expandir a visão acerca do tema, rompendo visões de túnel e possibilitando um *peer learning* que, certamente, fornecerá bases e subsídios para um amadurecimento do debate e uma reflexão mais consistente voltada a concretizações.

Todos os especialistas, malgrado em diversas áreas, concordaram, no entanto, que a Smart City ultrapassa em muito a mera instalação e atualização de tecnologias, ressaltando que se trata de um conceito agregador e compreensivo, envolvendo igualmente o aspecto humano (do cidadão, do gestor, do empresário, do contribuinte, do regulador) e as características e problemas peculiares (culturais, sociais, políticas, econômicas, etc.) de cada ambiente urbano.

Ponto comum, também, foi a necessidade de se permeabilizar cada vez mais as cidades à viragem digital; não apenas para otimização econômica dos serviços, atividades e infraestruturas, mas, especialmente, para melhoria das condições de vida dos cidadãos, das relações intersubjetivas e do ambiente urbano.

Nas palavras do Presidente da Comissão, em encerramento dos trabalhos, “Sempre nos limites do ordenamento jurídico, eis, então, nossas conclusões e missões, deveres de casa, doravante tal como as cidades do futuro, os enquadramentos e conformações normativos hão de ser igualmente inteligentes. (...) Para além do escopo da Comissão, tem-se real expectativa de ecoar os efeitos transformadores da Audiência no gabinete dos demais representantes da Casa, tal qual moto contínuo se retroalinhando em evolução permanente na direção da máxima eficiência no uso de recursos públicos, humanos e materiais. Portanto, acreditamos piamente que a Câmara Municipal assumirá um poder e dever destacado para elaboração, autorização e/ou estabelecimento de meios de financiamento, políticas públicas e projetos que concretizam tal desígnio, isto é, para iniciar uma pauta consistente e a tempo para dar início aos necessários planejamentos e debates voltados a implementar tecnologia smart city”⁴³.

Nesse sentido, é de anotar que, após a realização desta primeira audiência pública, a Comissão de Ciência, Tecnologia, Comunicação e Informática realizou outra audiência pública afeta ao tema dos prédios e construções inteligentes, com estudo de casos de *smart building* e tecnologias para majorar a integração e mobilidade de pessoas com deficiência.

Ademais, estuda-se a formação de grupos de trabalho multidisciplinares e transversais para iniciar os mapeamentos da maturidade tecnológica da cidade do Rio de Janeiro, dos seus riscos e vulnerabilidades, do *status* atual das infraestruturas e os impactos a serem sofridos pela população, patrimônio, serviços, trânsito, etc., discutir adequadas estruturas institucionais e normativas para implementação e desenvolvimento, instituição de fundo

⁴³ A transcrição da exposição oral encontra-se publicada no Diário Oficial do Poder Legislativo do Município do Rio de Janeiro, edição de 8 de Outubro de 2015, ano XXXIX, nº 187, pp. 45.

público (ou público-privado) para investimento, modelagem de projetos, recepção de manifestações de interesse da indústria, etc.

Tudo isso, esperamos, contribuirá não só para o amadurecimento das discussões, aprendizagens e reflexões, como para concretização de importantes iniciativas nesta seara.

Palavras-Chave: Smart City, Regulação, Política Pública, Tecnologia, Desafios urbanos

Bibliografia

ABDOULLAEV, A. *A Smart World: A development Model for Intelligent Cities*, The 11th IEE International Conference on Computer and Information Technology (CIT-2011). Paphos, Chipre 2011. Disponível em: <http://www.cs.ucy.ac.cy/CIT2011/files/SMARTWORLD.pdf>.

ANTHOPOULOS, L.; FITSILIS, P. From online to ubiquitous cities: The technical transformation of virtual communities, *Next Generation Society: Technological and Legal Issues*, vol. 26, 2010, pp. 360-372.

BALCELLS PADULLÉS, J.; DELGADO GARCÍA, A. M.; FIORI, M.; MARSAN RAVENTÓS, C.; PEÑA-LÓPEZ, I.; PIFARRÉ DE MONER, M. J.; VILASAU SOLANA, M. [Coord.]. *Regulating Smart Cities*, Proceedings of the 11th International Conference on Internet, Law & Politics. Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, 2-3 July, 2015. Disponível em: http://edcp.uoc.edu/proceedings_idp2015.pdf.

BELISSENT, J. *The Core of a Smart City Must Be Smart Governance*. Cambridge, MA: Forrester Research, 2011.

CHOURABI, H.; GIL-GARCIA, J. R.; PARDO, T.A.; NAM, T.; MELLOULI, S.; SCHOLL, H. J.; WALKER, S.; NAHON, K. *Understanding Smart Cities: An Integrative Framework*, 45th Hawaii International Conference on System Sciences, 2012. Disponível em: https://www.ctg.albany.edu/publications/journals/hicss_2012_smartcities/hicss_2012_smartcities.pdf.

DAWES, S.; CRESSWELL, A.; PARDO, T. From 'need to know' to 'need to share'. Tangled problems, information boundaries, and the building of public sector knowledge networks, *Public Administration Review*, vol. 69, issue 3, 2009, pp. 392-402.

DIÁRIO OFICIAL DO PODER LEGISLATIVO DO MUNICÍPIO DO RIO DE JANEIRO. Edição de 8 de Outubro de 2015, ano XXXIX, nº 187.

FUNDACIÓN TELEFÓNICA. *Smart cities: un primer paso hacia el internet de las cosas*. Madrid: Fundación Telefónica y Editorial Ariel, 2011. Disponível em: http://www.socinfo.es/contenido/seminarios/1404smartcities6/01-TelefonicaSMART_CITIES-2011.pdf

GUNNINGHAM, Neil; GRABOSKY, Peter; SINCLAIR, Darren. *Smart Regulation: Designing Environmental Policy*. Oxford socio-legal studies. Oxford: Clarendon Press Oxford, 1998.

HALL, R. E. *The Vision of a Smart City*, Presented at the 2nd International Life Extension Technology Workshop. Paris, France September 28, 2000, p. 1. Disponível em: https://digital.library.unt.edu/ark:/67531/metadc717101/m2/1/high_res_d/773961.pdf.

MANVILLE, C.; COCHRANE, G.; CAVE, J.; MILLARD, J.; PEDERSON, J.; THAARUP, R.; LIEBE, A.; WISSNER, W.M.; MASSINK, W.R.; KOTTERINK, B. *Mapping Smart Cities in the EU*. Department of Economic and Scientific Policy, European Union, 2014. Disponível em: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf)

MITCHELL, J. Envisioning Ecological Cities. MOSTAFAVI, M.; DOHERTY, G. [Eds.]. *Ecological Urbanism*. Harvard: Harvard University GSD, 2010, pp. 224–29.

_____. Housing for the 21st Century - Urban Refuse, Housing & Wall-E, *eVolo magazine*, issue 01, Fall, 2009, pp. 62–63.

MORENO, N. A. Regulação de Setores Dinâmicos, *Revista Eletrônica de Direito Administrativo Econômico - REDAE*, nº 39, 2014. Disponível em: <http://www.direitodoestado.com/revista/REDAE-39-AGOSTO-2014-NATALIA-MORENO.pdf>

_____. *Smart Grids e a Modelagem Regulatória de Infraestruturas*. Rio de Janeiro: Synergia, 2015.

RIVA SANSEVERINO, E.; RIVA SANSEVERINO, R.; VACCARO, V. [Eds.] *Smart Rules for Smart Cities*. Berlin: Springer for Innovation, 2014.

TRANOS, E.; GERTNER, D. Smart Networked Cities?, *The European Journal of Social Science Research*, vol. 25, issue 2, 2012, pp. 175-190.

WESTERA, W. *The Digital Turn: How the Internet Transforms Our Existence*, publicado manuscrito por Bloomington: AuthorHouse, 2013, e acessado via Creative Commons em <http://www.thedigitalturn.co.uk/TheDigitalTurn.pdf>

Websites:

<http://amsterdamsmartcity.com/projects/theme/label/smart-mobility>
<http://blogs.wsj.com/tech-europe/2011/07/19/smart-roads-that-generate-electricity/>.
<http://cities.media.mit.edu>
<http://cor.rio/>
<http://ec.europa.eu/eip/smartcities/>
<http://marketeer.pt/2017/02/16/vodafone-quer-que-acores-receba-primeira-smart-island/>
<http://newsroom.cisco.com/release/1414144/City-of-Hamburg-and-Cisco-Launch-Plans-for-Smart-City-of-the-Future-and-Lay-Foundation-for-a-Partner-Ecosystem>
<http://oglobo.globo.com/rio/rio-de-janeiro-ganha-premio-de-cidade-inteligente-do-ano-10843951>
<http://portalsaude.saude.gov.br/index.php/o-ministerio/principal/secretarias/sas/upa-24horas>
<http://portomaravilha.com.br/>
http://tek.sapo.pt/noticias/telecomunicacoes/artigo/esta_a_ver_o_conceito_de_smart_city_portugal_tem_mais_do_que_isso_tem_uma_aldeia-46338kuw.html
http://tek.sapo.pt/noticias/telecomunicacoes/artigo/esta_a_ver_o_conceito_de_smart_city_portugal_tem_mais_do_que_isso_tem_uma_aldeia-46338kuw.html
<http://vltrio.rio/>
<http://www.1746.rio/>
<http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-1096753/Streets-ahead-The-road-generates-electricity-moving-cars.html>
<http://www.edp.pt/pt/media/noticias/2010/Pages/EDPlancaconceitoinovCityemEvora.aspx>
<http://www.hcor.com.br/default.aspx>
<http://www.inteli.pt/pt/go/smart-cities-portugal>
<http://www.pragmatismopolitico.com.br/2014/11/helsinki-pretende-acabar-com-o-transporte-individual.html>
<http://www.rio.rj.gov.br/web/guest/exibeconteudo?id=4772022>
<http://www.scidev.net/global/cities/feature/developing-world-city-smart.html#sthash.JfdIKsVo.dpuf>
<http://www.smart-cities.pt/>
<http://www.solarroadways.com/>
<http://www.theinternetofthings.eu/>
<http://www.theinternetofthings.eu/what-is-the-internet-of-things>
<https://eu-smartcities.eu/content/integrated-e-mobility>
<https://eu-smartcities.eu/content/passengers-and-goods-transport-city-centers-or-specific-urban-areas>
<https://sites.fct.unl.pt/times-pt/publications/insmart-integrative-smart-city-planning-case-households-evora>
https://www.ctg.albany.edu/publications/journals/hicss_2012_smartcities/hicss_2012_smartcities.pdf
<https://www.theguardian.com/environment/2016/dec/22/solar-panel-road-tourouvre-au-perche-normandy>
<https://www.youtube.com/watch?v=w9G9U3gKLxE>

