

Cidades inteligentes: casos e perspectivas para as cidades brasileiras.

Autores:

Marcos Cesar Weiss ¹

Roberto Carlos Bernardes ²

Flavia Luciane Consoni ³

Resumo

Com o crescimento populacional crescem os desafios para governos, empresas e academia. Novas formas de geração de energia, preservação de recursos naturais, transportes eficientes, educação e saúde, segurança e alimentação são os grandes desafios a serem vencidos nos próximos anos. Neste contexto, as tecnologias da informação e comunicação (TIC) assumem importante papel como facilitadoras para a tomada de decisão e para a criação de inovações que melhorem as capacidades de gestão das infraestruturas e o provimento de serviços aos cidadãos. No cenário brasileiro, os desafios se apresentam ainda de forma mais intensa, dadas as condições atuais da infraestrutura tecnológica da maioria das cidades. Esse trabalho tem por objetivo demonstrar o atual estágio das cidades do Rio de Janeiro, Porto Alegre e Curitiba relativamente à materialização do conceito de cidade inteligente como um novo paradigma para a gestão das cidades, contribuindo para o entendimento e agenda de pesquisas sobre esse contemporâneo tema.

Palavras-chave: cidades inteligentes, inovação em TI, sustentabilidade, governança, inovação urbana, cidades digitais.

Abstract

Besides population growth, challenges for governments, businesses and academia are growing as well. New ways of energy generation, natural resources conservation, efficiency in transportation, education and health, public safety and food are the major challenges to be overcome in the coming years. In this context, information and communication technologies plays an important role as an enabler for decision making and also for creating innovations in order to improve the capabilities of infrastructure management and services provisioning to citizens. Regarding to the Brazilian context, the challenges are still present more intensively, considering the present status of the ICT infrastructure. This work aims to show the present stage of Rio de Janeiro, Porto Alegre and Curitiba cities regarding to the realization of smart city concept as a new paradigm of urban management, contributing to the understanding and research agenda about this contemporaneous subject.

Keywords: smart cities, IT innovation, sustainability, governance, urban innovation, digital cities.

¹ Doutorando em Administração de Empresas, Centro Universitário da FEI, São Paulo, Brasil. E-mail: mw@marcosweiss.com.br.

² Doutor em Sociologia, Professor e Pesquisador no Centro Universitário da FEI, São Paulo, Brasil. E-mail: bernardes@fei.edu.br.

³ Doutora em Política Científica e Tecnológica, Professora e Pesquisadora na UNICAMP-SP, Brasil. E-mail: flavia@ige.unicamp.br.

1. INTRODUÇÃO

O século XXI está sendo marcado por importantes fenômenos sociais e, principalmente, por grande concentração de pessoas em ambientes estritamente urbanos (ONU, 2012). Projeções da Organização das Nações Unidas (ONU) indicam que as populações urbanas crescerão em mais de 2 bilhões de pessoas nos próximos 40 anos, fazendo a população global ultrapassar os 9 bilhões de habitantes. Desta população, estima-se que mais de 65% estarão vivendo em cidades em 2050 (ONU, 2012). Para além de este fenômeno parecer simplesmente interessante do ponto de vista estatístico, ele exige atenção particular às imperativas demandas em termos de desenvolvimento sustentável e melhoria da qualidade de vida das pessoas (BATAGAN, 2011).

O rápido fluxo de pessoas em direção às cidades representa desafios enormes para os governos. Tais desafios, decorrentes da imediata necessidade de atendimento às demandas por serviços adequados de atenção às populações, levam a experiências com novas abordagens para o planejamento, projeto, financiamento, construção, gestão e operação de infraestruturas urbanas e serviços aos cidadãos (BOYKO, 2006; HARRISON; DONNELLY, 2011; RASOOLIMANESH; BADARULZAMAN; JAAFAR, 2011), embora as receitas dos governos geralmente cheguem mais tarde do que as demandas ou, em pior caso, sejam equivocadamente destinadas (NAM; PARDO, 2011a; CADENA; DOBBS; REMES, 2012). O cenário é ainda mais desafiador quando consideradas as restrições de natureza legal-institucional e econômica quanto à destinação de recursos públicos para o financiamento do desenvolvimento, assim como pela competição global por atração de investimentos mais agressiva entre as regiões, cidades e grandes metrópoles.

Ao poder público cabe assegurar com transparência, eficiência e agilidade a constituição de políticas legitimadas institucionalmente, que estimulem a competitividade e a inovação nas cidades, universalizando os serviços públicos e que estejam orientadas por valores contemporâneos de desenvolvimento solidário, inclusivo e sustentável (BOYKO, 2006; RASOOLIMANESH; BADARULZAMAN; JAAFAR, 2011).

Estas reflexões iniciais remetem a dois aspectos de fundamental importância de forma que se possa antever a cidade do futuro: primeiro, o fenômeno da globalização que tem conectado cidades localizadas em diferentes geografias do planeta, criando novas formas concorrência e de inovação (STORPER, 1997; SCOTT, 1998; BENKO; LIPIETZ, 2000; HENDERSON, 2007; HARRISON; DONNELLY, 2011) e provocado mudanças na forma e no comando da economia, graças às novidades trazidas pelas tecnologias da informação e comunicação, pelas possibilidades de mobilidade e liquidez do capital e pelo declínio das capacidades regulatórias dos Estados sobre setores-chaves de suas economias (SASSEN, 1998). Segundo, os riscos trazidos pelas mudanças climáticas, que são a principal razão por trás do crescente foco no desenvolvimento sustentável, com especial olhar sobre as cidades (ROMAN, 2010; ONU, 2012). Como afirmado no relatório *Cities and Green Growth: A Conceptual Framework*, se não houver ações políticas firmes nas próximas décadas, as sociedades poderão ter suas bases de recursos necessários à prosperidade econômica irreversivelmente comprometidas (HAMMER *et al.*, 2011).

Discutir as cidades, então, torna-se um tema crítico e de grande importância, particularmente com vistas ao cenário futuro de crescimento populacional nos centros urbanos. Essas dimensões de criticidade e importância surgem como decorrência da perspectiva que mostra as cidades como espaços e canais privilegiados para o acesso aos fluxos globais de conhecimento, às redes transacionais econômicas para a geração da riqueza e criação de valor, por meio de ecossistemas institucionais técnico-científicos públicos, privados, arquiteturas empresariais propícias ao fomento de soluções criativas,

inovadoras e inclusivas. Nesse contexto, novas expressões tais como “cidades globais” ou ainda “cidades inovadoras, científicas e criativas”, surgem como reflexões sobre essa nova ordem mundial, buscando direções e soluções para o enfrentamento dos problemas que envolvem a manutenção da qualidade de vida das populações urbanas (CASTELLS; HALL, 1994; CASTELLS, 1996; SCOTT, 1998; BENKO; LIPIETZ, 2000; COOKE, 2008; COOKE; PORTER; 2009). Mais recentemente, o conceito de cidade inteligente, como uma nova proposição para o equacionamento das questões trazidas pela rápida urbanização, valendo-se do intenso uso das tecnologias da informação e comunicação (TIC) como meio para viabilizar as cidades do futuro.

Essas reflexões iniciais remetem à seguinte questão: como o conceito de cidades inteligentes vem sendo aplicado pelas cidades brasileiras com vistas ao estabelecimento de um novo modelo de gerenciamento das infraestruturas e dos serviços públicos?

Esse trabalho tem como objetivo, portanto, apresentar as iniciativas de três grandes cidades brasileiras – Rio de Janeiro, Curitiba e Porto Alegre - relativamente à materialização do conceito de cidade inteligente. Objetiva-se também contextualizar as cidades no atual cenário global, discutindo seu papel como principal polo para a geração de inovações e ponto de partida para o desenvolvimento sustentável face ao crescente e inevitável crescimento e envelhecimento das populações globais, que têm sido a principal agenda das organizações governamentais e não governamentais, empresas, academia e, também, tem se mostrado como preocupação da sociedade contemporânea.

Pretende-se contribuir com a arena de debates a cerca das questões que envolvem o futuro dos ambientes urbanos, procurando oferecer melhor entendimento sobre como as inovações em TIC se desenvolvem para possibilitar aos governos o pleno sucesso no enfrentamento aos desafios e aproveitamento das oportunidades para o desenvolvimento sustentável e para a melhoria de vida das pessoas conseqüentemente.

De forma a atender aos objetivos propostos, o trabalho foi organizado contemplando, além desta sessão introdutória, uma segunda sessão onde se discute o cenário atual e o conceito de cidades inteligentes. Na terceira sessão, apresentam-se os procedimentos metodológicos adotados. Na quarta sessão, são apresentados os casos das cidades brasileiras que foram objetos do estudo. Na quinta sessão, apresenta-se a análise dos dados obtidos e as perspectivas para as cidades brasileiras e, finalmente, na sexta sessão, apresentam-se as considerações finais e proposições para futuros estudos.

2. AS CIDADES DO FUTURO: CIDADES INTELIGENTES

Em maior ou menor escala as cidades estão se transformando. Os debates sobre o papel das cidades na economia global tem se intensificado e tomado o dia-a-dia de muitos, particularmente quando se observa intensa concentração das pessoas nos centros urbanos (SASSEN, 1998). Se por um lado essa concentração se apresenta como um enorme desafio, por outro lado ele traz consigo muitas oportunidades para que governos, iniciativa privada e o meio acadêmico colaborem entre si na busca por soluções inovadoras criando uma dinâmica de desenvolvimento econômico baseada na busca e compartilhamento de conhecimentos, nas estratégias que atravessem as fronteiras institucionais e na criação de organizações híbridas – governo, empresas e academia - voltadas para a pesquisa, desenvolvimento e inovação (ETZKOWITZ, 2002; LOMBARDI *et al.*, 2011; LEYDESDORFF; DEAKIN, 2012).

O cenário atual mostra que a rápida urbanização traz significativa perda de funcionalidades básicas para que algumas cidades sejam consideradas como lugares habitáveis: dificuldades na gestão de resíduos, escassez e má gestão de recursos, poluição do ar,

deficiências no sistema de atenção à saúde, congestionamentos no tráfego urbano e de transportes, inadequação e obsolescência das infraestruturas e carências nas atividades de segurança pública, entre outras restrições à qualidade de vida da população (FRIEDMANN, 1986; TOPPETA, 2010; BATAGAN, 2011). Essas são questões que podem ser enfrentadas com o aproveitamento adequado das capacidades atuais e futuras, melhorando a eficiência e reinventando a organização das cidades, tendo as tecnologias da informação e comunicação (TIC) como viabilizadoras de um sistema nervoso para e de cidades inteligentes (GUPTA, 2002; JOHNSON, 2008; TOPPETA, 2010; WASHBURN *et al.*, 2010; NAM; PARDO, 2011a; BATAGAN, 2011; DOGDSON; GANN, 2011; DUTTA *et al.*, 2011). Isso se faz necessário por que o crescimento da população não é algo que se possa interromper rápida e facilmente assim como o movimento das pessoas em direção às cidades em busca de trabalho, serviços e expectativa de uma vida melhor (TOPPETA, 2010).

As cidades precisam ser pensadas de forma abrangente, inovadora e urgente, com planos efetivos e verossímeis, utilizando os avanços das TIC em seu favor. Observa-se presentemente que organizações governamentais e não governamentais (ROMAN, 2010; HAMMER *et al.*, 2011; ONU, 2012; UN-HABITAT, 2012), firmas de consultoria especializadas (ACCENTURE, 2011; ERNST & YOUNG, 2011; PWC, 2011; MCKINSEY, 2012) e os principais provedores globais de tecnologias (CISCO, 2012; IBM, 2012; SAP, 2012; SIEMENS, 2012) têm se debruçado sobre as questões que envolvem a manutenção das condições e funcionalidades dos espaços e infraestruturas urbanas, buscando desenvolver soluções que atendam de forma plena às crescentes demandas de todos os atores que atuam nas cidades, apoiando-se sobre as tecnologias da informação e comunicação como a principal ferramenta para a realização das expectativas e objetivos da dinâmica global contemporânea.

A inovação tecnológica tem um importante papel a ser desempenhado no contexto do futuro das cidades, principalmente por demandar e envolver muitas diferentes competências e especializações – engenheiros, arquitetos, acadêmicos, especialistas em tecnologias da informação e comunicação, técnicos em geral – que são encontradas nas cidades e estão preparadas para avaliar e entender de forma muito particular as características e necessidades dessas cidades. Essa confluência de competências e tecnologias é crítica para a prosperidade das cidades e dos países, como consequência.

No contexto das cidades do futuro, as tecnologias da informação e da comunicação (TIC) assumem papel de grande importância, na medida em que podem fornecer os meios para o monitoramento e o gerenciamento dos serviços e recursos das infraestruturas urbanas, além das possibilidades de encurtar as distâncias entre o poder público e os cidadãos, por meio de serviços eletrônicos pela internet (MEIER; ULFERTS; WOWARD, 2011) que têm se tornado o principal e mais importante canal de comunicação da sociedade contemporânea (PALLOT *et al.*, 2011), permitindo que cada organização marque presença no universo cibernético por meio de um portal com alta sofisticação tecnológica ou de uma simples página digital. As cidades vão deixar de ser simples prestadoras de serviços para se tornarem plataformas de serviços, cobrindo desde ofertas de redes sem fio até o atendimento às demandas dos cidadãos e das empresas instaladas, por meio de aplicações na internet hospedadas em arquiteturas tecnológicas escaláveis, alinhadas de forma inequívoca a uma arquitetura empresarial consistente e transparente (CROMER, 2010; KOMNINOS, 2011; HERNÁNDEZ-MUNÓZ *et al.*, 2011; SCHAFFERS *et al.*, 2011; RASOOLIMANESH; BADARULZAMAN; JAAFAR, 2011).

Ao longo do tempo, muitas definições foram sendo somadas ao cenário dos estudos e pesquisas para a criação de novas formas e tecnologias para o gerenciamento das cidades.

Segundo Hall (2000, p. 1), as cidades inteligentes são aquelas que monitoram e integram as condições de operações de todas as infraestruturas críticas da cidade, atuando de forma preventiva para a continuidade de suas atividades fundamentais.

De acordo com Kanter; Litow (2009, p.2), as cidades inteligentes são aquelas capazes de conectar de forma inovativa as infraestruturas físicas e de TIC, de forma eficiente e eficaz, convergindo os aspectos organizacionais, normativos, sociais e tecnológicos a fim de melhorar as condições de sustentabilidade e de qualidade de vida da população.

Para Toppeta (2010, p. 4), são aquelas que combinam as facilidades das TIC e da Web 2.0 com os esforços organizacionais, de *design* e planejamento, para desmaterializar e acelerar os processos burocráticos, ajudando a identificar e implementar soluções inovadoras para o gerenciamento da complexidade das cidades.

Giffinger; Gudrun (2010, p. 13) definem as cidades inteligentes como aquelas que bem realizam a visão de futuro em várias vertentes – economia, pessoas, governança, mobilidade, meio ambiente e qualidade de vida -, e são construídas sobre a combinação inteligente de atitudes decisivas, independentes e conscientes dos atores que nelas atuam.

Para Washburn *et al.* (2010, p.5), as cidades inteligentes são aquelas que usam tecnologias de *smart computing* para tornar os componentes das infraestruturas e serviços críticos – os quais incluem a administração da cidade, educação, assistência à saúde, segurança pública, edifícios, transportes e *utilities* – mais inteligentes, interconectados e eficientes.

De acordo com Dutta *et al.* (2011, p. 87), as cidades inteligentes têm foco em um modelo particularizado, com visão moderna do desenvolvimento urbano e que reconhecem a crescente importância das tecnologias da informação e comunicação no direcionamento da competitividade econômica, sustentabilidade ambiental e qualidade de vida geral; esse conceito vai além dos aspectos puramente técnicos que caracterizam as cidades como cidades digitais. Essa abordagem é acompanhada por Harrison; Donnelly (2011).

Outros autores afirmam que as cidades inteligentes são aquelas que reconhecem a importância e se utilizam das tecnologias da informação e da comunicação para alavancar competitividade econômica, promover suporte às ações de gestão ambiental e proporcionar melhoria da qualidade de vida dos cidadãos (SCHAFFERS *et al.*, 2011; HERNÁNDEZ-MUÑOZ *et al.*, 2011; CHOURABI, 2012; CADENA; DOBBS; REMES, 2012).

Para Nam; Pardo (2011a, p. 286), as cidades inteligentes são aquelas que têm por objetivo a melhoria na qualidade dos serviços aos cidadãos. Os mesmos autores afirmam que o estabelecimento de um sistema integrado não é um fim em si mesmo, mas um mecanismo por meio do qual os serviços são fornecidos e informações são compartilhadas. Esta visão fundamenta a necessidade de que sejam observados alguns pré-requisitos para que sejam disponibilizados serviços aos cidadãos: a) definir a estratégia, as metas políticas e decisões sobre a oferta de serviços que estarão disponíveis e a apropriação dos recursos financeiros necessários; b) desenhar os processos de negócios, e respectivas atividades, necessários para entregar valor aos cidadãos e, finalmente; c) construir a infraestrutura e os sistemas necessários e que permitirão o funcionamento dos serviços pela internet, garantindo níveis adequados de interação, segurança, desempenho e rastreabilidade.

A importância das tecnologias da informação e comunicação é indiscutível e suas implicações são profundas e benéficas, mesmo que ainda possa haver opiniões diferentes sobre as suas consequências (DODGSON; GANN, 2011). Essas tecnologias estão diariamente aperfeiçoando os modos de produção, as formas de realizar negócios e incrementando as interações sociais, com profundos impactos transformacionais nos governos, porquanto promovem a transparência, a melhorias nos serviços e a comunicação

entre os atores que atuam nas cidades (DUTTA *et.al.*, 2010; CHOURABI, 2012; ROMAN, 2010).

Criar cidades inteligentes não se trata de uma revolução, de uma organização orientada a sistemas, de um conceito tecnológico ou de um fenômeno municipal. Trata-se, ao contrário, de uma evolução, de uma orientação a serviços, de desenvolvimento socioeconômico e de um fenômeno global (NAM; PARDO, 2011b) em que se busca não a substituição das estruturas físicas, mas a harmonização entre o mundo material com o mundo virtual no melhor interesse dos atores que atuam nas cidades em suas características particulares e da proximidade saudável das cidades (NAM; PARDO, 2011a; TOPPETA, 2010; BOSCHMA, 2005).

As cidades inteligentes fornecem serviços interoperáveis, que facilitam a conectividade para transformar processos de governo internamente entre as agências e departamentos e, externamente, para cidadãos e empresas. Para criar cidades inteligentes, as tecnologias devem estar prontamente integradas, conectando diferentes sistemas em diferentes organizações. Nas cidades inteligentes, a tecnologia da informação desempenha o papel de tornar os dados da vida urbana tangíveis, por meio da criação e execução de projetos voltados para a sua captura e tratamento em tempo real. Ela fornece as interfaces adequadas para que os cidadãos possam se envolver com sua cidade, por meio de serviços digitais e para que o poder público possa atuar de forma preventiva – ou preditiva, idealmente – por meio do uso de sistemas de monitoramento, gerenciamento e *dashboards* analíticos (HALL, 2000; KANTER; LITOW, 2009; CROMER, 2010; TOPPETA, 2010; HARRISON; DONNELLY, 2011; CHOURABI, 2012).

Todas as possibilidades atuais proporcionadas pelas TIC, e outras ainda a serem exploradas, contribuem de forma significativa para a redução nas emissões de CO₂ e de gases de efeito estufa porquanto viabilizam maior eficiência no uso dos recursos materiais, técnicos, humanos e financeiros (SCHLUEP *et al.*, 2010). Criam novos canais de comunicação entre os cidadãos e o poder público, melhoram a eficiência na gestão das infraestruturas públicas e possibilitam a implementação de práticas de governança, contribuindo para que as melhores escolhas sejam feitas e as melhores decisões sejam tomadas (WEBBER; WALLACE, 2009).

Esses avanços tecnológicos têm possibilitado a criação e identificação de inúmeras oportunidades para o enfrentamento dos principais problemas que afetam as cidades do presente e do futuro.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para atender aos objetivos desse trabalho de pesquisa, optou-se por realizar uma pesquisa de natureza qualitativa e de caráter exploratório (CRESWELL, 2002; FLICK, 2004; COLLIS; HUSSEY, 2006), fazendo uso de técnicas de estudo de caso de forma permitir “uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real” (YIN, 2005, p. 32).

Para a escolha da abrangência do estudo, foram consideradas cidades brasileiras, com população acima de 1 milhão de habitantes, com diferentes características geográficas e culturais e que são reconhecidas como cidades inteligentes, tanto no cenário nacional quanto no cenário internacional. Considerados esses critérios, foram escolhidas as cidades do Rio de Janeiro, no estado do Rio de Janeiro; Porto Alegre, no estado do Rio Grande do Sul e Curitiba, no estado do Paraná. Essas cidades, além das características mencionadas, são importantes e diversificados polos culturais e de geração de riqueza para o país.

A coleta de dados foi realizada por meio do uso de fontes secundárias, tendo sido utilizados documentos disponibilizados nos sítios oficiais das prefeituras na internet como planos estratégicos, anuários e relatórios de prestação de contas, notas jornalísticas disponíveis nos sítios das prefeituras e, eventualmente, em notícias veiculadas na mídia. De acordo com Gil (2010, p. 30), a análise documental “apresenta muitos pontos de semelhança com a pesquisa bibliográfica, posto que nas duas modalidades utilizam-se dados já existentes. A principal diferença está na natureza das fontes”.

Optou-se pelo uso de texto discursivo para a apresentação dos casos, adotando-se também a exposição individual de cada um após a identificação de tópicos-chave, permitindo melhor entendimento dos objetivos e resultados da pesquisa (CRESWELL, 2002; GIL, 2010).

A análise e a interpretação dos dados implicam em certa complexidade, visto que envolvem dados e conceitos nem sempre objetivos e de fácil estabelecimento de relação entre descrição e interpretação. Trata-se de importante etapa de uma pesquisa, visto que por meio dela o pesquisador pode identificar temas ou assuntos relacionados à temática principal, auxiliando no entendimento e melhor explicação da problemática declarada a priori (FLICK, 2004). As categorias de análise para esse trabalho foram definidas em função da questão de pesquisa e do referencial teórico e, assim definidas, buscam atender aos objetivos desse trabalho. Desta forma, os dados foram categorizados para permitir a) o entendimento sobre o conceito de cidade inteligente adotado pela cidade, no contexto de suas particularidades, de forma a possibilitar comparações entre os casos estudados e os conceitos apresentados no referencial teórico; b) a abrangência e as ações realizadas, assim como os resultados obtidos, de forma a se poder explicitar as motivações tangíveis e/ou intangíveis para a realização de uma dada ação em detrimento de outra, e; c) o alinhamento e consistência entre os planos de governo das cidades e suas respectivas iniciativas de implementação.

4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

4.1 Rio de Janeiro:

Capital do estado do Rio de Janeiro, a cidade do Rio de Janeiro está situada na região sudeste do Brasil e representa o segundo maior Produto Interno Bruto (PIB) do país (IBGE, 2012). Mundialmente conhecida como “Cidade Maravilhosa”, conta com extraordinárias belezas naturais, configurando-se em uma das principais rotas turísticas domésticas e internacionais. Em 2012, cidade do Rio de Janeiro foi declarada pela UNESCO como Patrimônio Cultural da Humanidade, graças à sua paisagem urbana. Marcada como importante centro econômico, cultural e financeiro do país, a cidade sedia as duas maiores empresas brasileiras, além de várias empresas do setor de energia (óleo e gás), telecomunicações e o principal centro de mídia e comunicações do país. Com grande número de instituições de nível superior, a cidade do Rio de Janeiro contribui de forma significativa com a produção técnica e científica do país.

O Rio de Janeiro deu início ao seu projeto de se transformar em uma cidade inteligente com a implantação de seu centro de operações. Inaugurado em dezembro de 2010, o Centro de Operações Rio (COR) integra 30 órgãos e agências governamentais que monitoram, 24 horas por dia, o cotidiano da cidade. Lá estão integradas todas as etapas de um gerenciamento de crise, desde a antecipação, redução e preparação, até a resposta imediata a ocorrências que possam prejudicar a vida normal dos cidadãos e empresas, como chuvas fortes, deslizamentos, condições do mar, condições de tráfego, continuidade do fornecimento e outros incidentes que impactem a cidade.

Além das informações em tempo real das concessionárias e órgãos públicos, o COR capta imagens de mais de 500 câmeras instaladas por toda a cidade e dados vindos de sensores também distribuídos em pontos estratégicos da cidade. Todos os dados são integrados para visualização, monitoramento e análise na sala de controle. Na sala de crise, equipada com tecnologias de videoconferência, é possível se comunicar com a residência oficial do prefeito e com a sede da Defesa Civil. O processo permite atuar em tempo real na tomada de decisões e solução dos problemas. As informações da dinâmica urbana – tráfego, condições meteorológicas, condições das marés, qualidade do ar, transportes públicos, entre outras – são disponibilizadas no sítio na internet e também nas redes sociais, o que permite aos cidadãos o acesso às principais informações sobre as condições de operação da cidade.

Promover a inclusão digital é uma estratégia da Prefeitura do Rio de Janeiro em direção à construção da cidade inteligente. O Projeto “Rio Digital 15 Minutos” contempla a construção de uma rede de Praças e Naves do Conhecimento por toda a cidade, garantindo que existam espaços digitais comunitários em um raio de 1,5 km. Já foram entregues à população duas Praças do Conhecimento e cinco Naves do Conhecimento e o projeto espera entregar mais 40 unidades até 2016.

Contar com a participação da população é uma das estratégias da cidade para se tornar cada vez mais inteligente. Recentemente (maio/13), a Prefeitura do Rio de Janeiro, por meio da Secretaria Especial de Ciência e Tecnologia (SECT), lançou a terceira edição de um programa envolvendo dois concursos: “Rio Ideias” e “Rio Apps”. Por meio desses dois concursos a SECT pretende capturar e implementar ideias inovadoras propostas pela população residente na cidade e que possam ser traduzidas, posteriormente, em aplicativos para internet, *smartphones*, *tablets* e outras plataformas digitais. O programa contempla 15 categorias que abrangem as principais áreas que fazem parte do cotidiano da cidade: Saúde, Educação, Transporte, Habitação e Urbanização, Ordem Pública e Conservação, Gestão e Finanças Públicas, Meio Ambiente e Sustentabilidade, Turismo, Cultura, Desenvolvimento Social, Desenvolvimento Econômico, Segurança, Esporte, Jogos (Games) e Nave / Praça do Conhecimento (Projeto “Rio Digital 15 Minutos”).

Os esforços que vem sendo realizados pela Prefeitura do Rio de Janeiro para implantar modernas tecnologias para o gerenciamento da cidade estão alinhados aos preparativos para receber três dos principais eventos esportivos do mundo: a Copa do Mundo de Futebol de 2014 e os Jogos Olímpicos e Paralímpicos de 2016.

4.2 Porto Alegre

Capital do estado do Rio Grande do Sul, a cidade está situada na região sul do país e teve seu crescimento fortemente marcado por processos migratórios de alemães e italianos, espanhóis, africanos, poloneses e libaneses. De cultura qualificada e diversificada, com intensa atividade em praticamente todas as áreas das artes, esportes e das ciências, a cidade também se projeta no cenário nacional brasileiro por conta de suas ricas tradições folclóricas e significativo patrimônio histórico em edificações centenárias e numerosos museus. Porto Alegre é uma das cidades mais arborizadas e alfabetizadas do país, constituindo-se em um polo regional de atração de migrantes em busca de melhores condições de vida, trabalho e estudo, contando com infraestrutura em vários aspectos superior à das demais capitais do Brasil. Destacou-se no cenário mundial quando sediou as primeiras edições do Fórum Social Mundial e foi escolhida recentemente como uma das sedes da Copa do Mundo de Futebol de 2014. Sua economia fortemente sustentada pelo agronegócio, seguido pelo setor industrial embora já se possa perceber importantes avanços nos setores de serviços, comércio e geração de conhecimento e tecnologia.

Na cidade Porto Alegre, o poder público tem realizado investimentos significativos em modernização tecnológica para melhorar a prestação de serviços aos cidadãos, aumentar a eficiência da máquina pública e reduzir os custos de manutenção das infraestruturas.

A cidade conta com um moderno e eficiente centro de operações, nomeado como Centro Integrado de Comando (CEIC) inaugurado no final de 2012, subordinado diretamente ao Gabinete do Prefeito. No CEIC estão congregados principais agentes públicos: Guarda Municipal, Serviço Médico de Urgência (SAMU), Defesa Civil, Departamento Municipal de Águas e Esgoto (DMAE), Empresa Pública de Transporte e Circulação (EPTC) e outros órgãos municipais. O governo estadual também se fará presente no CEIC por meio de agentes da Brigada Militar, Bombeiros, Polícia Civil, Polícia Militar, entre outros. Ao CEIC estão conectadas dezenas de câmeras de alta capacidade, equipadas com sensores de movimento por infravermelho, sensores de deslocamento e recursos de ampliação de imagens em 22 vezes, que monitoram 24 horas por dia, praças, monumentos, prédios públicos e a grande maioria de vias públicas na cidade. O CEIC também está equipado com sistemas de monitoramento georreferenciados utilizados para o acompanhamento de posicionamento e deslocamento de viaturas, sensores pluviométricos e de nível de rios, principalmente o rio Guaíba.

Sinais semafóricos inteligentes – Sistema de Controle de Trânsito Adaptativo em Tempo Real - estão sendo implantados nos principais cruzamentos viários. Por esse sistema, laços indutivos instalados no chão, captam o fluxo de tráfego alternando o seu estado de forma automática, acelerando o tempo de circulação em até 30% e reduzindo a taxa de emissão de gases em até 7%.

Um sistema integrado de gestão de ativos, com funcionalidades de controle de manutenção, tratamento de alertas emitidos por sensores e registro e encaminhamento de falhas para resolução pelas diferentes agências de serviços vinculadas à Prefeitura também está presente na cidade. Esse sistema contempla também uma interface disponível no portal internet da cidade, onde os cidadãos podem, diretamente, registrar suas mais variadas demandas de atendimento pelas agências: iluminação, vias públicas, conservação de praças e jardins, segurança e outras inúmeras opções estão disponíveis para e pelos cidadãos.

Porto Alegre conta com uma extensa rede de fibra ótica, mais de 1000 km, que permeia a cidade e leva acesso à internet a todas as unidades administrativas e de serviços da Prefeitura. A essa rede de fibra ótica estão conectados equipamentos para conexão sem fio à internet, instalados em todos os prédios e lugares públicos, permitindo que qualquer pessoa, em qualquer lugar público – incluindo praças, centros de exposição e de cultura e prédios públicos – possa acessar a internet para o que precisarem.

A Prefeitura desenvolve inúmeras ações de inclusão digital da população em que conta, fundamentalmente, com o apoio direto de sua empresa de tecnologia da informação (PROCEMPA). Programas de capacitação de jovens em montagem e manutenção de computadores, um portal para integrar todas as organizações não governamentais, centros de capacitação digital que oferecem cursos gratuitos de informática e telecentros são ações que, juntamente com a disponibilização de acesso gratuito à internet, promovem a inclusão digital da população.

4.3 Curitiba

Capital do estado do Paraná, também situada na região sul do país, tem sua história e desenvolvimento marcados por fortes influências europeias, resultantes de intensa migração de alemães, italianos, poloneses e ucranianos. Curitiba é o centro econômico do

estado do Paraná e apresenta o quarto maior PIB do país (IBGE, 2012). Sua economia está fortemente alicerçada na produção industrial de mais de 900 fábricas instaladas na Cidade Industrial e nas atividades de outras grandes empresas de serviços e bens de consumo. A atividade dessas empresas tem sido alavancas importantes para que os setores de serviços e comércio em geral estejam sendo estimulados nos últimos tempos.

Curitiba é uma cidade planejada. Desde a década de 70, se tornou um modelo mundial de transporte, urbanização e respeito ao meio ambiente, sendo considerada uma das 10 cidades mais inteligentes do mundo. Nos últimos anos, mais precisamente a partir da década de 1980, o poder público vem realizando investimentos no planejamento e execução de modernizações nos sistemas de infraestrutura da cidade, com especial atenção às questões de mobilidade. Os modelos de transportes urbanos e de mobilidade da cidade de Curitiba vêm inspirando várias iniciativas no Brasil e no exterior, com especial menção ao TransMilenio, implementado na cidade de Bogotá, na Colômbia.

Em 2010, Curitiba também foi citada em uma recente pesquisa publicada pela revista Forbes, como a 3ª. cidade mais inteligente do mundo e em 2012 a cidade foi agraciada com a primeira posição no ranking das cidades digitais brasileiras pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Na cidade de Curitiba, o poder público tem direcionado suas políticas de desenvolvimento para a inovação tecnológica, avançando em direção à sociedade do conhecimento. Em 2007, foi criada a Agência Curitiba de Desenvolvimento S.A., uma empresa de economia mista que elabora e executa projetos de desenvolvimento econômico, empresarial e tecnológico para a cidade.

A cidade de Curitiba conta com sistema viário e de transporte urbano de grande eficiência, um centro de monitoramento de segurança pública e um centro de informações estratégicas, conhecida por sala de situação. A cidade conta também com extensa rede de fibras óticas que interconectam diferentes equipamentos públicos, principalmente a rede pública de saúde e sistemas de monitoramento em tempo real da frota de ônibus. A prefeitura de Curitiba ainda disponibiliza acesso gratuito à internet em várias chamadas ruas da Cidadania e acesso sem fio em várias áreas públicas. Ademais, a cidade de Curitiba se utiliza das tecnologias da informação e da comunicação para promover maior transparência e eficiência na gestão pública, incrementar as ações de sustentabilidade e promover a democratização da informação.

4.4 Análise dos resultados

Para iniciar a análise dos resultados da pesquisa, é relevante apresentar o conceito de cidade inteligente adotado em cada uma delas, como se observa no Quadro 1, visto que em qualquer área de conhecimento e em qualquer empreendimento, a convergência de ações aos vetores conceituais pode delinear o maior ou menor sucesso da empreitada.

Quadro 1 - Conceito de cidade inteligente adotado na cidade.

| Cidade | Conceito |
|----------------|---|
| Rio de Janeiro | A organização urbana inteligente presume o uso de recursos tecnológicos a serviço do homem (...) criativa e inspirada permanentemente pela busca da inovação ⁴ . |

⁴ Palavras do Prefeito do Rio de Janeiro, Eduardo Paes, na Conferência *Smarter Cities*, 2011. Disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=tGDbtdQ9uYQ>.

| | |
|--------------|--|
| Porto Alegre | A cidade inteligente é a cidade cujas tecnologias são utilizadas da melhor forma possível para atender as pessoas, fazer com que a gestão pública possa ser mais inteligente, fazer com que os serviços públicos possam ser operados com maior qualidade, maior rapidez e maior responsabilidade por parte do poder público ⁵ . |
| Curitiba | A cidade inteligente é aquela que utiliza as tecnologias da informação como meio para o desenvolvimento sustentável ⁶ . |

Fonte: Autores, 2013.

A expressão destes conceitos remete à concordância de que a cidade inteligente é aquela que faz extensivo e racional uso das TIC para a melhoria da eficiência dos espaços urbanos. Nos três casos que a importância dada ao uso das tecnologias objetiva, primariamente, a criação de cidades capazes de oferecer melhores condições de vida e de atuação para todos os atores. Os planos de governo das três cidades consideram as inovações em TIC como importante meio para auxiliar seus respectivos governos a incrementar suas práticas de governança e sustentabilidade, estreitar a comunicação com todos os atores, promover o bem-estar das pessoas e pavimentar o caminho das gerações futuras em direção a ambientes urbanos mais favoráveis.

O ponto de entrada de cada uma destas cidades no universo das cidades inteligentes difere em razão de suas características geográficas, culturais, políticas e socioeconômicas, além da busca ao atendimento às necessidades mais prementes de seus atores. Enquanto a cidade do Rio de Janeiro ingressou no mundo das cidades inteligentes pela implementação sistemática de sensores e câmeras e pela implantação de seu centro integrado de controle, as cidades de Porto Alegre e Curitiba buscaram primeiramente a implantação de uma infraestrutura de transmissão de dados, robusta e integrada, para, posteriormente, estabelecerem projetos de desenvolvimento e disponibilização de sistemas de informação para suporte ao provimento de serviços aos cidadãos.

Observou-se que as redes e sistemas de computação e comunicação nessas cidades estão se tornando mais ativos, presentes e inteligentes, conectando os cidadãos, as empresas e o próprio governo, a despeito das restrições de ordem econômica e de convergência político-institucionais encontradas nestas cidades.

Estas cidades, embora tenham realizado significativos avanços na gestão das infraestruturas e serviços públicos, ainda se deparam com importantes questões sociais e que exigem melhor enfrentamento: renda, saneamento básico, educação, mobilidade, saúde e segurança. Tais questões, entretanto, podem ser encaradas como motivadores para que novas práticas de gestão e novas instituições sejam adotadas. A implementação de infraestruturas e tecnologias convergentes e integradas pode proporcionar a essas cidades maior agilidade e foco na entrega de serviços respeitando suas características particulares e suas aspirações de projeção e competição nos cenários local e global.

⁵ Palavras do Prefeito de Porto Alegre, José Fortunati, em 2012, na inauguração do Centro Integrado de Comando. Disponível em <http://www.youtube.com/watch?v=uidjGt8Y9n8>.

⁶ Em Curitiba, o conceito não está explicitado como no caso do Rio de Janeiro e Porto Alegre. Entretanto, a visão da cidade digital ali implementada e o objetivo de “caminhar rumo a uma economia verde, criativa, inovadora e sustentável” sugerem convergência com o conceito explicitado no quadro apresentado. Palavras do Prefeito de Curitiba, Gustavo Fruet, em mensagem na Agência Curitiba, 2012. Disponível em <http://www.agencia.curitiba.pr.gov.br/publico/conteudo.aspx?codigo=187>

Na agenda de futuras realizações destas cidades estão a implementação de prédios inteligentes; encurtamento das distâncias e mais avanços nas formas de comunicação com os atores; sensoriamento e monitoração do sistema de transportes público e do tráfego urbano; redução das emissões de CO₂; maior eficiência no fornecimento de serviços básicos (saúde, transportes, segurança e educação) apoiados por sistemas modernos e integrados, mais inteligentes e acessíveis a todos. Inclusão social e digital, mobilidade, educação, saúde, segurança, uso racional dos recursos naturais e serviços aos cidadãos são os principais e mais importantes desafios na materialização da cidade inteligente.

Estas cidades são consideradas como grandes atores no cenário da economia nacional e também da economia global, configurando-se com potenciais polos para desenvolvimento de negócios sustentáveis, onde a exploração de sinergias de custos e receitas remetem à maximização da entrega de valor para os atores – empresas, cidadãos, academia e organizações não governamentais.

Ao realizar investimentos na infraestrutura tecnológica, estas cidades vão se posicionando como plataformas tecnológicas para o fornecimento de facilidades e recursos técnicos, convergindo todos os atores ao redor de objetivos comuns de desenvolvimento e eficiência, criando, assim, um ciclo virtuoso e replicável. Neste ponto, o papel dos atores intermediários – fabricantes e fornecedores de tecnologias – tem grande peso na proposição de estratégias, na forma de operar as tecnologias e de recuperar os investimentos e custos. Cabe, então, ao poder público decidir de forma cuidadosa sobre a estratégia a ser seguida, particularmente considerando aspectos financeiros, legais e políticos. Esses aspectos, entretanto, não podem ser encarados como restrições intransponíveis: acordos de colaboração, convênios, parcerias público-privadas e outras forma de cooperação podem ser utilizadas na melhor forma do direito e no melhor interesse das cidades.

5. PERSPECTIVAS PARA O BRASIL

O censo demográfico recentemente divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), mostra que a população brasileira já ultrapassa 190 milhões de pessoas e aproximadamente 80% dessas pessoas vivem em ambientes urbanos. Segundo o mesmo Instituto, a população rural em 2010 é, em termos absolutos, a mesma de 1940, embora a população do país tenha quase que se multiplicado por cinco, considerando o mesmo período de comparação (IBGE, 2012).

Dos 5565 municípios brasileiros existentes em 2010, 273 deles contam população acima de 100 mil habitantes e mais de 62% do Produto Interno Bruto (PIB) nacional é gerado por apenas 100 municípios (IBGE, 2012).

Ao se observar as questões de infraestrutura de TIC nas cidades, particularmente com relação ao acesso à internet, depara-se com um cenário bastante importante. Embora muitas cidades brasileiras já disponham de boas conexões à internet, como apresentado na Tabela 1, apenas 60% das cidades contam com presença ativa na internet, sendo que apenas 27% daquelas que mantém páginas ativas, proporcionam algum tipo de serviço transacional, que na maioria dos casos, se restringe a questões relativas à fazenda pública, como demonstrado na Tabela 2.

Tabela 1 – Existência de computadores ligados em rede, por região do País.

| Grandes Regiões | Municípios | | | | | |
|---------------------|--------------|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------|--------------|
| | Total | Com existência de computadores | | | | |
| | | Total | Ligados em rede | Com Internet e forma de acesso | | |
| | | | Total | Discada | Banda larga | |
| Brasil | 5 565 | 5 561 | 4 970 | 5 532 | 219 | 5 313 |
| Norte | 449 | 449 | 366 | 440 | 43 | 397 |
| Nordeste | 1 794 | 1 790 | 1 421 | 1 770 | 101 | 1 669 |
| Sudeste | 1 668 | 1 668 | 1 586 | 1 668 | 42 | 1 626 |
| Sul | 1 188 | 1 188 | 1 155 | 1 188 | 19 | 1 169 |
| Centro-Oeste | 466 | 466 | 442 | 466 | 14 | 452 |

Fonte: IBGE, 2012.

Tabela 2 – Cidades (prefeituras) com página da internet e situação de disponibilidade

| Grandes Regiões e classes de tamanho da população dos municípios | Municípios | | | | | | | | | |
|--|--------------|--------------------------------------|---------------|-------------|---------------|--------------|------------|------------|--|--------------|
| | Total | Com página na Internet da prefeitura | | | | | | | Página na Internet acessível a pessoas com | |
| | | Total | Situação | | Classificação | | | Auditiva | Visual | Audiovi-sual |
| | | Ativa | Em manutenção | Informativa | Interativa | Transacional | | | | |
| Brasil | 5 565 | 3 339 | 2 841 | 498 | 1 497 | 1 060 | 780 | 349 | 61 | 36 |
| Até 5 000 | 1 257 | 648 | 536 | 112 | 387 | 190 | 70 | 64 | 13 | 3 |
| De 5 001 a 10 000 | 1 294 | 634 | 537 | 97 | 335 | 181 | 117 | 63 | 6 | 4 |
| De 10 001 a 20 000 | 1 370 | 773 | 647 | 126 | 368 | 251 | 154 | 66 | 11 | 6 |
| De 20 001 a 50 000 | 1 055 | 738 | 625 | 113 | 294 | 260 | 184 | 86 | 9 | 8 |
| De 50 001 a 100 000 | 316 | 282 | 247 | 35 | 79 | 97 | 106 | 32 | 8 | 6 |
| De 100 001 a 500 000 | 233 | 224 | 210 | 14 | 33 | 74 | 117 | 31 | 10 | 5 |
| Mais de 500 000 | 40 | 40 | 39 | 1 | 1 | 7 | 32 | 7 | 4 | 4 |

Fonte: IBGE, 2012.

A despeito dos indicadores nem tão favoráveis, os investimentos em modernização e expansão das infraestruturas tecnológicas estão sendo realizados pelos governos e pela iniciativa privada. Neste último caso, as empresas de telecomunicações, particularmente aquelas voltadas para o serviço móvel, assumem papel preponderante na viabilização de acesso à internet a partir de dispositivos móveis. Com isso, as redes e sistemas empregados para a gestão urbana podem se tornar mais ativos, presentes e inteligentes, conectando cidadãos, empresas, governos e academia.

O fornecimento de serviços eletrônicos pela internet de alta qualidade será o grande foco das cidades nos próximos anos: os cidadãos estão cada vez mais integrados e informados – graças a essas mesmas tecnologias – e os governos devem estar atentos para tal fenômeno. De fato, a implementação de infraestruturas e tecnologias convergentes, integradas e padronizadas propicia às cidades maior agilidade e foco na entrega de serviços personalizados e de acordo com as características particulares de cada cidade.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No curso deste trabalho, procurou-se explorar os conceitos, exemplos e possibilidades para a implementação de cidades inteligentes no Brasil. É um tema que começa a tomar a

agenda dos governos, empresas e academia e há ainda muitas oportunidades para exploração, até que o conceito esteja concretizado e, principalmente, adequado à realidade socioeconômica e política do país.

Argumentou-se que, em estreita colaboração com a iniciativa privada e a academia, o poder público pode criar uma arquitetura técnica capaz de fazer frente e viabilizar sua estratégia de implementação de cidade inteligente; avaliar e incrementar suas habilidades e competências; modernizar seus processos e procedimentos administrativos e operacionais; capacitar seus servidores para os novos desafios e promover um extenso plano de comunicação junto à comunidade de forma a envolvê-la para o sucesso da iniciativa. A iniciativa privada pode contribuir de forma significativa para o aprendizado no uso e aplicação de tecnologias para o provimento de serviços, na implementação de prédios inteligentes e na estimulação ao uso racional de recursos, novas formas e locais de trabalho e na comunicação com a comunidade. Da perspectiva da academia, a missão intransferível de investigar, experimentar, propor e apoiar inovações, no melhor interesse do desenvolvimento sustentável.

Buscou-se refletir sobre os desafios de se criar cidades inteligentes no Brasil, visto que questões relativas à infraestrutura de tecnologia da informação e comunicação são menores, quando comparadas com os problemas sociais e políticos do país. Entretanto, a abordagem de cidades inteligente está emergindo como uma maneira de resolver os intrincados problemas organizacionais, sociais e materiais advindos da rápida urbanização.

Consideramos, por fim, que as tecnologias existentes – e as que estão por chegar – combinadas, podem potencializar de forma inequívoca a gestão das cidades e a ofertas de serviços aos cidadãos. Sistemas de monitoramento da infraestrutura urbana, dados sobre o comportamento e estilo de vida das pessoas, acompanhamento das condições de saúde e bem-estar da população idosa, novas formas de inclusão das pessoas com deficiência e educação à distância – ou em escolas digitais – e sistemas de gestão pública são oportunidades emergentes para as cidades brasileiras.

REFERÊNCIAS

ACCENTURE. **Building and Managing an Intelligent City: How new strategies, technologies, open platforms and effective governance can help create cities that are sustainable and attractive to ongoing development**, 2011. Disponível em <http://www.accenture.com/us-en/Pages/insight-building-managing-intelligent-city.aspx>. Acesso em 05/12/2012.

BATAGAN, L. Smart Cities and Sustainability Models. **Informatica Economica**, v. 15, n. 3, p. 80-87, 2011.

BENKO, G.; LIPIETZ, A. (org.). **La richesse des régions. La nouvelle géographie socio-économique**. Paris: Presses Universitaires de France, 2000.

BOSCHMA, R. A. Proximity and Innovation: A Critical Assessment. **Regional Studies Association - East Sussex**, v.39, n. 1, p. 61–74, 2005.

BOYKO, C.T. *et al.* Addressing sustainability early in the urban design process. **Management of Environmental Quality - Bradford**, v. 17, n. 6, p. 689-706, 2006.

CADENA, A.; DOBBS, R.; REMES, J. The Growing Economic Power of Cities. **Journal of International Affairs**, v. 65, n. 2, p. 1-17, 2012.

CASTELLS, M. **The information age: economy, society and culture**. Malden: Blackwell, 1996.

CASTELLS, M.; HALL, P. **Las tecnópolis del mundo: la formación de los complejos industriales del siglo XXI**. Madrid: Alianza Editorial, 1994.

CHOURABI, H. Smart Cities: An Integrative Framework. **45th Hawaii International Conference on System Sciences**, p. 2289-2297, 2012.

CISCO. **Industry solutions**. Disponível em <http://www.cisco.com/web/strategy/index.html>. Acesso em 08/06/2012, 2012.

COLLIS, J; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

COOKE, P. Regional Innovation Systems, Clean Technology & Jacobian Cluster-Platform Policies. **Regional Science Policy & Practice**, v. 1, n. 1, p. 23-45, 2008.

COOKE, P.; PORTER, N. Regional-National Eco-innovation interactions, **OECD Environmental Working Paper**, OECD, Paris, 2009.

CRESWELL, J. W. **Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches**, 2. ed. Thousand Oaks: Sage, 2002.

CROMER, C. Understanding Web 2.0's influences on public e-services: A protection motivation perspective. **Innovation: Management, Policy & Practice**, v. 12, n. 2, p. 192-205, 2010.

DOGSDON, M.; GANN, D. Technological Innovation and Complex Systems in Cities. **Journal of Urban Technology**, v. 18, n. 3, p. 101-113, 2011.

DUTTA, S. *et al.* **The global information technology report 2009–2010: world economic forum**. Genebra: SRO-Kundig, 2010.

DUTTA, S. *et al.* **The Global Innovation Index 2011: accelerating growth and development**. Fontainebleau: INSEAD, 2011.

ERNST & YOUNG. **Cities for citizens: Ambitious and sustainable**, 2011. Disponível em http://www.doingbusiness.ro/images/files/1129597_Cities_for_Citizens_Final.pdf. Acesso em 05/12/2012.

ESTY, D. C.; WINSTON, A. **Green to gold: how smart companies use environmental strategy to innovate, create value, and build competitive advantage**. New Jersey: John Wiley & Sons, 2009.

ETZKOWITZ, H. **The triple helix of university-industry-government: implications for policy and evaluation**. Science Policy Institute, Working Paper, 2002-11.

FLICK, U. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FRIEDMANN, J. The world city hypothesis. **Development and Change**, v. 17, p. 69-83, 1986.

GIFFINGER, R.; GUUDRUN, H. Smarter Cities Ranking: An Effective Instrument for the Positioning of Cities? **ACE: Architecture, City and Environment**, v. 12, p. 7-25, 2010.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GUPTA, J. Global Sustainable Development Governance: Institutional Challenges from a Theoretical Perspective. **International Environmental Agreements : Politics, Law and Economics**, v. 2, n. 4, p. 361-361, 2002.

HALL, R. E. *et al.* The vision of a smart city. In: **Proceedings of the 2nd International Life Extension Technology Workshop**, 2000. Disponível em <http://www.osti.gov/bridge/servlets/purl/773961-oyxp82/webviewable/773961.pdf>. Acesso em 15/08/2012.

HAMMER, S. *et al.* **Cities and Green Growth: A Conceptual Framework**. OECD Regional Development Working Papers 2011-08, 2011. OECD Publishing. Disponível em <http://dx.doi.org/10.1787/5kg0tflmzx34-en>. Acesso em 04/09/2012.

HARRISON, C.; DONNELLY, I. A. A theory of smart cities. **White Paper, IBM Corporation**, 2011. Disponível em <http://journals.iss.org/index.php/proceedings55th/article/viewFile/1703/572>. Acesso em 09/06/2012.

HENDERSON, H. **Além da globalização: modelando uma economia global sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2007.

HERNÁNDEZ-MUÑOZ, J.M. *et al.* Smart Cities at the Forefront of the Future Internet. **LNCS 6656**, p. 447-462, 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo demográfico de 2010**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/default.shtm>. Acesso em 10/06/2012.

IBM. **Smarter Cities**. Disponível em http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/overview/index.html?re=spf. Acesso em 08/06/2012, 2012.

JOHNSON, B. **Cities, systems of innovation and economic development**. **Innovation: Management, Policy & Practice**, v. 10, n. 2-3, p. 146-155, 2008.

KANTER, R. M.; LITOW, S. S. Informed and interconnected: A manifesto for smarter cities. **Harvard Business School General Management Unit Working Paper 09-141**, 2009, Disponível em http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1420236. Acesso em 14/08/2012.

KOMNINOS, N.. *et al.* Developing a Policy Roadmap for Smart Cities and the Future Internet. **45th Hawaii International Conference on Systems Sciences, 2011**. Disponível em http://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/2011-eChallenges_ref_196-Roadmap-for-Smart-Cities-Publied.pdf. Acesso em 14/09/2012

LEYDESDORFF, L.; DEAKIN, M. **The Triple Helix Model and the Meta-Stabilization of Urban Technologies**. Cornell University Library, 2010. Disponível em <http://arxiv.org/abs/1003.3344v1>. Acesso em 22/09/2012.

LOMBARDI, P. *et al.* **An advanced triple-helix network model for smart cities performance**. Research Memorandum 2011-45, Universidade de Amsterdam, 2011. Disponível em <http://dare.ubvu.vu.nl/bitstream/handle/1871/24007/rm%202011-45.pdf?sequence=1>. Acesso em 20/09/2012.

McKINSEY. **Government designed for new times - 2012**. Disponível em http://www.mckinsey.com/features/government_designed_for_new_times/table_of_contents. Acesso em 05/12/2012.

MEIER, W. J.; ULFERTS, G. W.; HOWARD, T. L. Transforming city governments through IT. **The Review of Business Information Systems**, Fourth Quarter, v. 15, n. 4, 2011.

NAM, T.; PARDO, T.A. Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people and institutions. **Center for Technology in Government. University of Albany, The Proceedings of the 12th Annual International Conference on Digital Government Research, 2011a.** Disponível em http://www.ctg.albany.edu/publications/journals/dgo_2011_smartcity/dgo_2011_smartcity.pdf. Acesso em 10/06/2012.

NAM, T.; PARDO, T.A. Smart city as urban innovation: focusing on management, policy and context. **Center for Technology in Government. University of Albany, 5th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV2011) , 2011b.** Disponível em http://www.ctg.albany.edu/publications/journals/icegov_2011_smartcity. Acesso em 20/06/2012.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **World Urbanization Prospects, The 2011 revision, 2012.** Disponível em <http://esa.un.org/unpd/wup/index.htm>. Acesso em 06/06/2012.

PALLOT, M. *et al.* Future Internet and Living Lab Research Domain Landscapes: Filling the Gap between Technology Push and Application Pull in the Context of Smart Cities. **eChallenges e-2011 Conference Proceedings.** Disponível em <http://www.urenio.org/wp-content/uploads/2008/11/2011-eChallenges-Nr-200-Future-Internet-and-Living-Labs-Published.pdf>. Acesso em 14/08/2012.

PWC. **Cities of opportunity - 2011.** Disponível em <http://www.pwc.com/us/en/cities-of-opportunity/2012/assets/cities-of-opportunity-2011.pdf>. Acesso 05/12/2012.

RASOOLIMANESH, S.M.; BADARULZAMAN, N.; JAAFAR, M. Achievement to Sustainable Urban Development using City Development Strategies: A Comparison between Cities Alliance and the World Bank definitions. **Journal of Sustainable Development**, v. 4, n. 5, p. 151-166, 2011.

ROMAN, M. Governing from the middle: the C40 Cities Leadership Group. **Corporate Governance**, v. 10, n. 1, p. 73-84, 2010.

SAP. **Strengthening the connection between government and citizens.** Disponível em <http://www.sap.com/industries/public-sector/index.epx>. Acesso em 08/06/2012, 2012.

SASSEN, S. **As cidades na economia mundial.** São Paulo: Studio Nobel, 1998.

SCHAFFERS, H. *et al.* Smart Cities and the Future Internet: Towards Cooperation Frameworks for Open Innovation. **LNCS 6656**, p. 431-446, 2011.

SCHLUEP, M. *et al.* Recycling – from e-waste to resources. **UNEP – United Nations Environment Programme, 2009.** Disponível em http://www.unep.org/PDF/PressReleases/E-Waste_publication_screen_FINALVERSION-sml.pdf. Acesso em 25/10/2012.

SCOTT, A.J. **Regions and the World Economy: The Coming Shape of Global Production, Competition, and Political Order.** Oxford: Oxford University Press, 1998.

SCOTT, A.J.; AGNEW, J.; SOJA, E.W.; STORPER, M. Global city-regions: an overview. In: SCOTT, A.J. (ed). **Global City-regions:Trends, Theory, Policy.** Oxford: Oxford University Press, 2001, p. 11-30.

SIEMENS. **Siemens infrastructure and cities.** Disponível em <http://www.siemens.com/entry/infrastructure-cities/cc/en/index.htm>. Acesso em 08/06/2012.

STORPER, M. The city: Centre of economic reflexivity. *The Service Industries Journal*, v. 17, n. 1, p. 1-27, 1997.

TOPPETA, D. The smart city vision: how innovation and ICT can build smart, “livable”, sustainable cities. **The Innovation Knowledge Foundation, 2010.** Disponível em http://www.thinkinovation.org/file/research/23/en/Toppeta_Report_005_2010.pdf. Acesso em 15/06/2012.

UN-HABITAT. State of the World’s Cities Report 2012/2013: Prosperity of Cities. **World Urban Forum Edition.** United Nations Human Settlements Programme, 2012.

WASHBURN, D. *et al.* Helping CIOs understand “smart city” initiatives: defining the smart city, its drivers, and the role of the CIO. **Cambridge, MA: Forrester Research, Inc. , 2010.** Disponível em http://public.dhe.ibm.com/partnerworld/pub/smb/smarterplanet/forr_help_cios_und

WEBBER, L., WALLACE, M. **Green tech: how to plan and implement sustainable IT solutions.** New York: AMACON, 2009.

YIN, R.K.; **Estudo de Caso: planejamento e métodos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.