

**DESAFIOS GERADOS PELO
CRESCIMENTO
POPULACIONAL URBANO NO
CONTEXTO DAS CIDADES
INTELIGENTES**

**URBAN POPULATION GROWING
CHALLENGES IN THE CONTEXT OF
SMARTCITIES**

**DESAFÍOS GENERADOS POR EL
CRECIMIENTO POPULACIONAL
URBANO EN EL CONTEXTO DE LAS
CIUDAD INTELIGENTES**

**Mauricio Santana Ribeiro¹
Rafael Lima de Carvalho²
Ary Henrique M. Oliveira³
Glenda Michele Botelho⁴
Wandson Mendes Pessoa⁵**

RESUMO

O crescimento populacional mundial e a respectiva concentração de grande parte destas pessoas nas áreas urbanas gera desafios para os gestores. Neste contexto, surgem as cidades inteligentes, que são definidas como um novo método para o desenvolvimento sustentável das cidades. Este artigo analisa as concepções conceituais quanto às cidades inteligentes comparado ao crescimento populacional urbano das cidades e discutindo se o processo de expansão territorial e a verticalização

¹ Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação, Administrador de Empresas, Professor de Ensino Superior.. E-mail: mauricio.santana7@gmail.com.

² Doutor. Professor do Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PROFNIT) da Universidade Federal do Tocantins. E-mail: rafael.lima@uft.edu.br.

³ Doutor. Professor do Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PROFNIT) da Universidade Federal do Tocantins. E-mail: ary.henrique@mail.uft.edu.br.

⁴ Doutora. Professora do Mestrado Profissional em Inovação Tecnológica (PROFNIT) da Universidade Federal do Tocantins. E-mail: glenda.botelho@mail.uft.edu.br.

⁵ Mestrando em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação. E-mail: peessoarural@gmail.com.

das cidades. A problemática desenvolvida procura discutir se de fato as cidades inteligentes são o caminho para o preparo do crescimento populacional. Os resultados mostram que há significativa hipótese para essa condição.

PALAVRAS-CHAVE: crescimento populacional; cidades inteligentes; cidades verticalizadas.

ABSTRACT

The world population growth and the concentration of large numbers of these people in urban areas poses challenges for managers. In this context, intelligent cities emerge, which are defined as a new method for the sustainable development of cities. This article analyzes the conceptual conceptions regarding intelligent cities compared to the urban population growth of the cities and discusses the process of territorial expansion and the verticalization of cities. The problematic developed seeks to discuss whether in fact smart cities are the way to prepare population growth. The results show that there is a significant hypothesis for this condition.

KEYWORDS: Population Growth; Smart Cities; Verticalization Cities.

RESUMEN

El crecimiento de la población mundial y su concentración de gran parte de estas personas en las zonas urbanas generan desafíos para los gestores. En este contexto, surgen las ciudades inteligentes, que se definen como un nuevo método para el desarrollo sostenible de las ciudades. Este artículo analiza las concepciones conceptuales en cuanto a las ciudades inteligentes comparado al crecimiento poblacional urbano de las ciudades y discutiendo el proceso de expansión territorial y la verticalización de las ciudades. La problemática desarrollada busca discutir si de hecho las ciudades inteligentes son el camino para la preparación del crecimiento poblacional. Los resultados muestran que hay una significativa hipótesis para esta condición.

DOI: <http://dx.doi.org/10.20873/ufv.2447-4266.2019v5n5p667>

PALABRAS CLAVE: crecimiento de la población; ciudades inteligentes; ciudades verticalizadas.

Recebido em: 29.04.2019. Aceito em: 12.06.2019. Publicado em: 01.08.2019.

Introdução

Após a revolução científica, a humanidade conseguiu vencer vários fatores que outrora gerou muitas mortes, sejam índices de mortalidade infantil quanto devido a outros fatores como a fome e outras doenças. Juntamente com a revolução agrícola, hoje a humanidade é capaz de produzir 4 bilhões toneladas de alimento no mundo inteiro (ONU, 2013). Este ambiente mais “seguro” contribuiu para o crescimento populacional do globo. O crescimento populacional estimado neste artigo, em conformidade com dados da ONU afirma que até 2050 a população mundial superará os 9 bilhões de pessoas, diante de uma população atual de mais de 7 bilhões de pessoas. (ONU, 2018).

Com os avanços nas tecnologias de robótica aplicadas ao trabalho no campo, a mão-de-obra antes braçal acabou se tornando automatizada, necessitando cada vez menos de trabalhadores rurais. Aliado a este cenário, os pais oriundos de uma situação com pouco estudo, desejaram outra realidade para seus filhos: mais educação e uma vida melhor. Neste sentido, encontraram nas cidades a possibilidade para alcançá-la.

Estes e outros fatos contribuíram diretamente para a urbanização desordenada das cidades, fenômeno este que vem ocorrendo já há algumas décadas. Como o espaço demográfico das cidades se saturou de maneira rápida, uma das soluções encontradas consiste na verticalização das mesmas. Obviamente que esta solução geralmente não prepara a cidade para ter a infraestrutura adequada para atender a uma densidade demográfica em crescimento.

Entretanto, um problema social grave nasceu juntamente com estes fatores. Por exemplo, a instalação de habitações precárias, implicando em soluções deficientes de transporte público, juntamente com prestação

insuficiente de serviços públicos essenciais. Além do mais, comprometeu-se também a segurança pública, promoveu-se o crescimento da poluição do meio ambiente como também gerou aumentos nas taxas de desemprego. Outrossim, há ainda outros problemas tais como a baixa eficiência da gestão pública, no que diz respeito à aplicação de recursos públicos, o que também contribui diretamente para a ampliação do problema urbano (SILVA, et al. 2010).

Em 2015, a Organização das Nações Unidas (ONU), juntamente com 70 países trabalharam em uma agenda para o ano de 2030, composta de 17 (dezessete) Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) (ONU, 2016). Essas 17 ODS são pontos que seguem eixos centrais tais como a erradicação da pobreza, o desenvolvimento sustentável, a redução das desigualdades, uma educação de qualidade entre outros. Esses objetivos, estipulados pela ONU, ratifica a classificação de cidades inteligentes.

Cidade inteligente, do termo em inglês *smart city*, é definida como um ambiente com infraestrutura física, com foco em propor soluções para os seguintes desafios: melhoria do ambiente de convivência, aumento de qualidade de vida, segurança, mobilidade, acesso digital, e alguns outros elementos com a finalidade de identificar e corrigir problemas sociais, principalmente acompanhando o crescimento urbano e gerando informações e ações para oferecer cada vez mais cidades com igualdade quanto a seu bem-estar e qualidade de vida. (HARRISON et al, 2010).

As cidades inteligentes são uma forma de tornar a abordagem destes desafios de forma mais eficiente, fazendo uso de tecnologias da informação e comunicação (TIC). Estas, além de permitir a coleta de dados sobre a dinâmica da cidade, possibilitam a integração entre as diferentes instituições para a tomada de decisão e ação de forma sincronizada e otimizada. A análise da cidade

inteligente reflete a inter-relação entre um sistema de inovação real, um sistema de inovação virtual e os instrumentos institucionais que facilitam a interligação, criando um novo “sistema de inovação real-virtual” que comporta o conceito de território inteligente (KOMNINOS, 2002).

Este artigo busca discutir as cidades inteligentes e como suas ações contribuem para abordar o problema do crescimento populacional urbano. Para tanto, apresenta-se aqui uma pesquisa bibliográfica, buscando elencar os principais aspectos das cidades inteligentes, no que diz respeito ao uso de TIC, no intuito de responder ao seguinte problema de pesquisa: quais fatores das cidades inteligentes se colocam como solução para os desafios gerados pelo crescimento populacional urbano desordenado?

Os problemas urbanos das grandes cidades e o reflexo do crescimento populacional mundial

A pesquisa sobre este tema fornece ao artigo uma visão sobre a população urbana, uma média fornecida pelas nações unidas, bem como o comparativo sobre o número de habitantes na zona rural e habitantes nos centros urbanos. A pesquisa foi desenvolvida através das palavras chave: urban population, crescimento populacional, smart cities and urban populations. Após a análise de vinte artigos, foram escolhidos dez que foram a base para este tópico, além de frisar a importância da análise do crescimento populacional e foram feitos cálculos explicados abaixo sobre a perspectiva de crescimento populacional mundial e concentração de pessoas na zona urbana.

Com a evolução e o desenvolvimento urbano, o crescimento e a ascensão dos camponeses para a cidade, a ONU estabeleceu na Agenda do Desenvolvimento Sustentável de 2030, onde definiu dezessete objetivos para o desenvolvimento sustentável. Esses objetivos são alvo dos graves problemas

sociais enfrentados no mundo, principalmente em países subdesenvolvidos, onde a falta de infraestrutura mínima e a fome estão presentes (ONU, 2015).

O processo de crescimento populacional dos centros urbanos é algo real e já vivenciado em grandes capitais do Brasil. O aumento populacional com a consequente migração do “homem do campo” para as cidades tem gerado um aumento significativo quanto a desigualdade social, qualidade de vida das pessoas, principalmente pela falta de estrutura para oferecer estes fatores ao número crescente de pessoas nas cidades.

Segundo dados do site worldometers⁶ (2018), que é um site que fornece em tempo real os dados sobre crescimento populacional, nascimentos, mortes, governos, economias etc, a população na terra no ano de 2018 é de aproximadamente 7,6 bilhões de pessoas, tendo um nascimento anual de aproximados 130 milhões de pessoas com uma mortalidade de aproximados 51 milhões de pessoas (dados até 10 de novembro de 2018).

O método para calcular o crescimento populacional presente nas tabelas 1 e 2 são desenvolvidos a partir de números fornecidos por worldometers que fornece dados calculados a partir de publicações da ONU (2016), o qual fornece dados sobre nascimento, mortes, diferença atual de habitantes no planeta, bem como dados sobre a sustentabilidade, árvores plantadas, árvores cortadas, etc. O cálculo usou como base a diferença entre nascimentos e mortes no ano de 2018 e através desta diferença, foi verificado qual o percentual é feito cálculo na visão linear que estabelece uma prospecção do número de pessoas no planeta até 2050.

Apenas com base nestes dados é possível estabelecer que há uma tendência de crescimento populacional anual de 10%, citando a diferença entre

⁶ www.worldometers.info/br

nascimentos e mortes. Assumindo que o número de nascimentos e mortes continuarão constantes, é possível afirmar que em 2050 a população terrestre será de aproximadamente 9,8 bilhões de pessoas (dados calculados a partir da diferença positiva entre nascimentos em morte que pode ser representado nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Dados da situação populacional

Dados referente a 2018	
Nascimentos	130.000.000,00
Mortes	51.000.000,00
Diferença	79.000.000,00
População atual	7.600.000.000,00

Fonte: Elaborado a partir de Worldometers, (2018)

A amostragem com base em dados governamentais acerca das características humanas, mostra que no ano de 2018, nasceram 130 milhões de pessoas, tendo 51 milhões de óbitos. Apenas com essa análise já é perceptível que há uma de diferença de 79 milhões de pessoas que nascem além das que falecerem. Com esses dados e estabelecendo cálculo a partir da tabela 1, tendo como referência esse crescimento de 79 milhões anuais de habitantes, chega-se aos dados da Tabela 2.

Tabela 2 – Estimativas de crescimento populacional no Planeta

Estimativas	Crescimento populacional	População Total estimada
2030	790.000.000,00	8.390.000.000,00
2040	1.580.000.000,00	9.180.000.000,00
2050	2.370.000.000,00	9.970.000.000,00

Fonte: Elaborado pelos autores, (2018)

De acordo com o exposto na Tabela 2 é possível afirmar que no ano de 2050, a população do planeta será de aproximadamente 9,8 bilhões de pessoas. Neste contexto construtivo a partir de dados quantitativos, é possível elaborar o questionamento acerca de quais serão as condições estruturais e sociais para oferecer a esse quadro de pessoas fatores básicos, como saúde, segurança, alimentação, educação, saneamento básico e etc.

Segundo o relatório do departamento econômico e social da ONU, (2015), a população urbana mundial já é maior que a rural, pois 54% dos habitantes vivem nas cidades. Este número é significativamente superior ao observado na década de 1950, quando apenas 30% encontravam-se em regiões urbanas.

Dados recentes indicam uma completa inversão em 2050, sugerindo que somente 34% residirão em regiões rurais. A evolução da população urbana e rural mundial desde 1950 até 2050, conforme as projeções calculadas pelas Nações Unidas trazem dados interessantes, onde no ano de 1950, apenas 700.000 pessoas viviam nas áreas urbanas; em 2014, cerca de 3,9 bilhões de indivíduos estavam nos centros urbanizados; por fim, estima-se que este número alcançará 6,3 bilhões em 2050.

Historicamente, o processo de urbanização está associado a outras importantes transformações nas áreas econômicas e sociais, tais como: maior mobilidade geográfica, aumento na expectativa de vida, envelhecimento da população, redução das taxas de natalidade, diminuição dos índices de pobreza, maior acesso à educação e aos sistemas de saúde e mais oportunidades de participação cultural e política. No entanto, contrastando com este cenário positivo, o rápido crescimento e a ausência de planejamento adequado para a ampliação das áreas urbanas resultam em deficiências estruturais, modelos de produção e consumo não sustentáveis, maiores níveis de poluição, degradação ambiental e desigualdades econômicas e sociais (SILVA, 2013).

Além dos apontamentos efetuados quanto ao crescimento populacional, faz-se necessário destacar quais são os principais desafios das cidades para esse crescimento populacional. Dentre esses desafios, será apresentado alguns deles através de análise bibliográfica e apontamento de realidades de grandes cidades.

O crescimento populacional, já é um problema das cidades e o uso de soluções para melhoria da qualidade de vida das pessoas é o principal objetivo dos governantes das cidades pelo mundo. De acordo com a ONU (2015), o planeta possui 442 cidades que bateram os sete dígitos de pessoas vivendo nas áreas urbanas, e administrar esse aglomerado de pessoas é um fator de alta complexidade.

Além dos problemas quanto a moradia, ainda insere-se neste contexto o problema do trânsito, caso a ser desenvolvido pelo contexto urbano, um caso específico e que já gera a anos problemas para qualquer cidade. Durante vários anos, as cidades têm procurado oferecer altos padrões de vida, diferente do estilo de vida mais simples das zonas rurais. As grandes cidades, tentam reduzir os custos de vida, principalmente ofertando serviços públicos de qualidade, e

tentando resolver os problemas de saneamento básico, alimentação, tratamento de água, esgoto, etc.

Silva e Tavares (2008), destacam que problemas vivenciados no Brasil, quanto ao crescimento populacional urbano concentra-se principalmente na falta de acesso a água potável, segurança, infraestrutura, saúde e educação de qualidade e acessível, aumento da pobreza, escassez de alimentos, etc. Os problemas são diversos, e exigem grande desafio para governantes administrarem e desenvolverem políticas públicas que reduzam esses problemas.

Tentar resolver esses problemas da forma como estamos acostumados, ou seja, apelando simplesmente para a adaptação do lado físico construindo ruas, avenidas, escolas segurança, não será suficiente para controlar os problemas de crescimento urbano, pois, no futuro, não haverá mais espaço nas cidades para construção de novas avenidas e nem orçamento suficiente para aumentar a força policial, até porque, na visão de Harrison (2010), uma nova avenida pode aumentar o tráfego e gerar mais poluição.

A relação entre o espaço urbano e a sustentabilidade é, atualmente, uma das questões mais debatidas na agenda ambiental internacional, isto é, a forma como as cidades devem ser desenvolvidas no futuro, no que diz respeito ao esgotamento dos recursos e à sustentabilidade social e econômica, que são também fundamentais (ONU, 2004).

Neste contexto, outra visão é interessante sobre o desenvolvimento sustentável:

Alcançar um desenvolvimento sustentável deve ser encarado como um objetivo mundial. Já não se pode pensar em desenvolvimento econômico independentemente do ambiente e foi assim que surgiu o conceito de desenvolvimento sustentável,

que foi introduzido pela primeira vez em 1987, no Relatório Brundtland, um relatório elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, no qual desenvolvimento sustentável é definido como o desenvolvimento que satisfaz as necessidades atuais sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades (FERNANDES, 2016).

O desenvolvimento sustentável, trata-se de um conceito muito mais abrangente, do que a simples proteção do ambiente, inclui a preocupação com a qualidade de vida, a equidade entre as pessoas no presente, equidade entre gerações e as dimensões social e ética do bem-estar humano. O que se pretende com desenvolvimento sustentável é encontrar uma forma de promover a cidade economicamente, defendendo a justiça social, sem esquecer o meio ambiente (RONCONI e POFFO, 2013).

Neste contexto, a relação de urbanização com o crescimento da população tem acrescentado o processo de cidades inteligentes preparo para esse crescimento, principalmente conseguindo ofertar qualidade de vida a todos, tendo a ciência que em regiões com pessoas com melhor condição financeira, isso é reduzido, principalmente pela densidade geográfica e os recursos ofertados são melhores (FERNANDES, 2016).

A partir dessa ênfase, destaca-se a prática das smart cities (cidades inteligentes). As cidades inteligentes são aquelas que fazem a promoção e combinação inteligente de fatores naturais, tecnológicos e inovadores para promover o bem-estar social, e o cuidado inteligente de fatores imprescindíveis para a população.

Cidades inteligentes

As cidades inteligentes, são cidades projetadas onde um espaço urbano é compartilhado de maneira organizada por todos, utilizando as tecnologias de comunicação e informação, contextualizado no conceito de IOT (Internet of Things), fazendo o gerenciamento urbano através de soluções para o melhor aproveitamento dos espaços urbanos. O principal objetivo deste conceito é criar maneiras sustentáveis para melhorar a existência das populações e fomentar a criação de economia criativa, fundamentada na interpretação de informações geradas pelas cidades.

O conceito desenvolvido neste tópico foi elaborado através de pesquisa na web, em sites no Brasil e no Exterior com sobre as cidades inteligentes. A pesquisa acabou por também pesquisas acerca do IOT por entender, nos vários artigos desenvolvidos que o processo de informatização é essencial para que ações sejam desenvolvidas em prol de uma cidade com sustentabilidade.

Cidade Inteligente é aquela que "infunde informações em sua infraestrutura física para melhorar as conveniências, facilitar a mobilidade, adicionar eficiência, economizar energia, melhorar a qualidade do ar e da água, identificar problemas e corrigi-los rapidamente, recuperar-se rapidamente de desastres, coletar dados para tomar melhores decisões, implantar recursos de forma eficaz e compartilhar dados para ativar a colaboração entre entidades e domínios" (PARDO, 2011).

Tem sido cada vez mais necessário, que as cidades sejam mais eficientes, que operem de forma sustentável e gerencie seus recursos; que precisa de uma evolução de seus modelos de gestão, afirma que o contexto social é o principal foco das cidades inteligentes, pois, presume um ambiente que seja favorável para a vida nas cidades. Com o intuito de gerenciar os aglomerados urbanos cada vez

mais complexos, a coleta e processamento de dados produzidos pelos subsistemas técnicos urbanos apresentam-se como etapas importantes para o processo de desenvolvimento.

Neste sentido, Komninos (2008) e Fernandes (2008), afirmam existir três níveis básicos de necessidades que toda cidade inteligente precisa possuir:

- (I) Setores e aglomerados de conhecimento intensivo;
- (II) Redes de conhecimento e instituições de inovação;
- (III) Espaços digitais colaborativos, e-tools e serviços online para aprendizagem e inovação.

O apontamento de elementos para uma cidade desenvolver o conceito de inteligente, valorizam os elementos institucionais e a criatividade, potencializam o desenvolvimento de processos de criação, absorção de conhecimento e performance inovativa. Paralelamente à integração dos três níveis identificados no parágrafo anterior, a cidade inteligente apresenta quatro grandes funções que pretende se desenvolver num ambiente de sinergia e cooperação de acordo com Fernandes e Gama (2010):

(I) Inteligência estratégica: resulta da solidificação de uma rede de interação entre os atores da cidade inteligente, dando-lhes uma aplicação coletiva (inteligência estratégica coletiva). No fundo, esta é alimentada pelo armazenamento e disseminação da informação/conhecimento pela comunidade, após uma análise e interiorização por parte dos diversos agentes, numa lógica coletiva e resultante de um processo de aprendizagem cumulativa e localizada territorialmente.

(II) Aquisição e absorção de tecnologia: Esta função personifica a importância de se estar sempre num posicionamento avançado face à tecnologia. Com efeito, são usados diferentes instrumentos cooperativos (experimentação,

demonstração, plataformas de tecnologia, etc.) para transferir as tecnologias e capacidades para um produto e/ou processo final, dinâmicas facilitadas por instrumentos digitais colaborativos.

(III) Desenvolvimento de novos produtos e inovação colaborativa: Assenta numa lógica de processo colaborativo e cooperativo, estabelecendo redes sólidas de conhecimento entre as universidades e os atores empresariais. Paralelamente à importância dos acordos, ligações e papéis definidos para os agentes da rede de conhecimento (definindo a contribuição de cada parceiro, o financiamento, os direitos de propriedade intelectual, a exploração de produtos, etc.).

(IV) Promoção global de lugares, clusters, produtos e serviços: Esta promoção é beneficiada se integrar redes de cooperação, conforme as verificadas no desenvolvimento de novos produtos e inovação colaborativa, bem como a integração da dimensão digital e institucional. As plataformas digitais de colaboração permitem a operacionalização numa escala global, facilitando o desenvolvimento de processos de marketing e de e-commerce noutra contexto territorial.

Regras para uma cidade inteligente

Definir o conceito de cidade inteligente (smart city), possui por característica, definição de elevada complexidade, pois, não há apenas um critério para avaliar os municípios, já que o conceito fala na multiplicidade de características. A economia pode ser forte, mas é preciso também distribuir riqueza de forma minimamente igualitária. Não basta gerar emprego e renda se a poluição ameaça a saúde da população. Dar acesso à tecnologia não é suficiente se os problemas de mobilidade não estão resolvidos (ALVAREZ-GARCIA, 2015).

De acordo com Anavitarte (2010), as cidades inteligentes possuem características que presumem a construção e fornecimento de um ambiente integrador para todos, prezando pela melhor qualidade de vida da população. Algumas características típicas do desenvolvimento abrangente em Cidades Inteligentes são descritas:

- a) Promoção e uso geográfico com planejamento, uso consciente do solo, foco em eficiência;
- b) Moradia, habitação e inclusão;
- c) Locais viáveis, com redução de problemas de mobilidade urbana, redução de poluição, tratamento de redes de esgoto, distribuição econômica inclusiva, segurança, transporte, lazer;
- d) Preservação de áreas verdes (parques, praças, espaços infantis e de recreação), equilíbrio ecológico e urbano;
- e) Promoção de variedade de transportes, trânsito consciente e facilitado;
- f) Governabilidade amigável e rentável, transparente, com acesso facilitado à informação (uso da internet), acesso digital, facilidade de compartilhamento de informações e recebimento de respostas necessárias ao ambiente sustentável;
- g) Cidade com identidade, clara quanto sua atividade econômica principal;
- h) Soluções inteligentes de infraestrutura, desenvolvimento urbano, com redução de vulnerabilidade para desastres e com uso de recurso com custo mais baixo.

Para Pardo e Nam, (2011), o conceito se desenvolve em oito características:

- a) Uso inclusivo de capital urbano;

- b) Cooperatividade social urbana;
- c) Economia equilibrada e socialmente acessível;
- d) Governança eficiente, de qualidade e estável;
- e) Cuidado com meio ambiente na visão sustentável;
- f) Mobilidade e transporte acessível e facilitado;
- g) Planejamento Urbano de curto, médio e longo prazo;
- h) Inserção no processo de globalização;
- i) Tecnologia inclusiva, acessível e desenvolvedora.

Para Coelho et al. (2015), seis características devem ser observadas para que uma cidade seja considerada inteligente, conforme especialistas mundiais:

- a) Economia: desenvolvimento econômico que gere maior aproximação entre os mais ricos e mais pobres, através da distribuição equitativa de renda;
- b) População: espaços urbanos justos, cooperativos, acolhedor, que gere acesso e infraestrutura que integre as pessoas, independentemente da renda;
- c) Mobilidade: facilidade de meios de transporte, trânsito, segurança, acesso a internet, educação de qualidade e saúde acessível;
- d) Governo: práticas de governabilidade voltadas para as necessidades e anseios da população;
- e) Meio ambiente: preservação dos meios naturais, natureza, zelo com os animais silvestres, preocupação com o acúmulo de lixo;
- f) Qualidade de vidas dos seus habitantes: preocupação com o bem estar, e políticas públicas voltadas para uma vida mais saudável.

Ao destacar esses fatores, e em análise com Pardo e Nam (2011) e Anavitarte (2010), é possível correlacionar os conceitos e verificar que possuem

em síntese as mesmas atribuições para cidades inteligentes, ou seja, o que as caracteriza para essa consideração. Das características desenvolvidas, Coelho et al. (2015), descrevem que:

Quando cita-se economia inteligente, é possível observar, que os fatores de competitividade empresarial; níveis de produtividade e oportunidades para novas empresas se estabelecerem na cidade. Uma população inteligente deve ter acesso à educação; pluralidade social e étnica; além de capacidade de resolver problemas e empregar conhecimentos na vida diária. Mobilidade inteligente compreende fatores de conectividade com os meios de transporte; infraestrutura integrada com as modernas tecnologias de informação e comunicação; além de sistemas de transporte sustentáveis e seguros.

Um governo inteligente precisa se comunicar com seus habitantes de forma eficiente e eficaz; ser transparente e acolher a participação popular para as tomadas de decisões. Meio ambiente inteligente é aquele que possui medidas de prevenção e combate às mais diversas formas de contaminação; ênfase na proteção ambiental e administração sustentável de seus recursos. A qualidade de vida inteligente é identificada por fatores como a garantia de serviços básicos; oferta de eventos culturais e lazer; e garantia de segurança e previdência aos seus cidadãos. Os governos devem integrar essas medidas conforme o crescimento das cidades, observando as características principais das cidades inteligentes e humanas. Políticas públicas de saneamento básico; alimentação; áreas verdes e lazer, também devem ser catalogados.

Cidades inteligentes, viabilizam sua implantação tanto no processo de integração, envolvimento, engajamentos de pessoas e políticas públicas por

parte dos governantes no processo de mudança quanto a sua concepção estão conectados ao uso de tecnologias insertivas, que usam o processo de informatização para desenvolver ações que beneficiem toda a comunidade no processo de melhoria dos bens e serviços públicos e a preocupação com o bem estar do próximo, conectando as tecnologias para resolução de problemas nos centros urbanos.

Discussão e resultados

Discussão

Mediante os conceitos desenvolvidos na revisão bibliográfica, é possível levantar alguns pontos que são essenciais para a discussão: As cidades inteligentes, possuem por destaque seis e nove características que as definem, com a implantação de políticas que atendam a cada um dos quesitos presentes nas características.

Porém, analisando as grandes cidades, muitas já consideradas metrópoles, um processo que vem acontecendo em várias regiões do planeta é o processo de verticalização das cidades. Antes, as cidades iam se desenvolvendo horizontalmente, através da expansão territorial, ou seja, devastando as matas e abrindo caminho para construção de estradas, casas, parques, etc. Com a impossibilidade de continuar esse processo, a verticalização está sendo um fato presente nas cidades, que reduz o problema de horizontalização, mas, gera outros grandes problemas na mobilidade urbana.

Para essa análise, faz-se necessários verificar em que consiste o processo de verticalização das cidades e quais os problemas gerados com isso.

Resultados

Um dos principais resultados do crescimento populacional é o alto índice de concentração de pessoas nas áreas urbanas. Essa concentração, além de gerar crescimento territorial, ainda faz desenvolver o processo de verticalização, que, por conceito, é definido como um processo espacial, conforme Corrêa (2007), onde as cidades produzem formas espaciais (verticais), caracterizado por edifícios e até arranha-céus em espaços onde só era possível a concentração de um número pequeno de pessoas, residências e empresas. Arranha-céus são caracterizados por prédios com mais de 100 metros de altura. Historicamente iniciaram sua constituição no final do século XIX, nos Estados Unidos, criados por engenheiros, arquitetos e urbanistas da Universidade de Chicago, principalmente na tecnologia que criou o elevador, estruturas de aço e concretagem (MENDES, 2009).

A verticalização urbana é caracterizada por um estágio avançado de ocupação do solo, onde as mudanças sociais e econômicas são representadas, como símbolo de modernidade, crescimento populacional, sendo uma evolução do elevado número de habitantes em grandes cidades. Residir em prédios é uma das principais características de cidades com elevado número de habitantes, que gera alguns benefícios como maior segurança, custo mais baixo, etc.

O elevado número de prédios em cidades, com o processo expansão urbana territorial é uma característica das grandes cidades, principalmente, analisando o efeito das cidades inteligentes no contexto social das metrópoles, pois, os prédios resolvem um pouco do déficit de moradia em locais com pouca capacidade de expansão horizontal. É uma realidade que as cidades com elevação do índice populacional, ocuparem todos os espaços horizontais territorialmente falando, porém, isso se torna um desafio para os gestores,

reduzir o avanço territorial, pois, o planeta não suportará esse crescimento, principalmente, porque a vegetação é a principal prejudicada nesse processo.

Daí o crescimento verticalizado urbano é o caminho para reduzir o avanço das cidades pelas florestas. Porém, em análise as cidades inteligentes, o crescimento verticalizado, apesar de diminuir a ocupação horizontal, aumenta o índice populacional. Analisando esta condição, a tabela 4, mostra a realidade de uma cidade horizontal e uma cidade verticalizada:

Tabela 3 – Índice Populacional das Cidades Inteligentes no Brasil

Cidade	Densidade Demográfica	Área Territorial
São Paulo	7398,26 hab/km ²	1.521,110 km ²
Curitiba	4027,04 hab/km ²	435.036 km ²
Rio de Janeiro	5265,82 hab/km ²	1.200,177 km ²
Belo Horizonte	7167,00 hab/km ²	331.401 km ²
Vitória	3338,30 hab/km ²	96.536 km ²
Florianópolis	623,68 hab/km ²	675.409 km ²
Brasília	444,66 hab/km ²	5.779,997 km ²
Campinas	1359,60 hab/km ²	794.571 km ²

São Caetano do Sul	9736,03 hab/km ²	15.331 km ²
Recife	7039,64 hab/km ²	218.435 km ²
Porto Alegre	2837,53 hab/km ²	496.682 km ²
Santos	1494,26 hab/km ²	281.033 km ²
Barueri	3665,21 hab/km ²	65.701 km ²
Campo Grande	97,22 hab/km ²	8.092,951
Palmas	102,90 hab/km ²	2.218,942 km ²

Fonte: IBGE (2010).

A Tabela 3 foi desenvolvida a partir de dados fornecidos pelo IBGE (2010), com base em identificar o número de habitantes por km² e a área geográfica territorial que compõe o município. A partir deste cálculo, foi objetivado identificar quais cidades com processo de verticalização e horizontalização, bem como, se a densidade demográfica, que é o número de habitantes por km², se fundamenta a teoria de que a verticalização aumenta o número de habitantes nas cidades com crescimento urbano e qual poderá ser a realidade na prospecção feita até 2050 (WEIS, 2010).

O número elevado de habitantes por km² conduz as cidades, ao processo de verticalização, uma afirmação feita a partir dos conceitos e pelo entendimento que quanto menor a área geográfica territorial e maior a concentração de pessoas, mais verticalizadas as cidades são. Nesta análise, o espaço urbano,

apresenta-se sempre por um processo de reestruturação, numa análise que, a partir do momento de as cidades deixar de crescer para os lados, passa a desenvolver o processo de elevação.

As grandes cidades, precisam desenvolver, na visão de Mendes (2000), ações que atendam, dentro do espaço urbano:

- Produção de habitações para o elevado número de habitantes;
- Desenvolver infraestrutura compatível com o número elevado de habitantes, que automaticamente elevará, o número de veículos, demanda por saúde, segurança, transporte, distribuição de renda.
- Áreas de lazer como parques, praças, zonas de conforto e bem-estar.

Para as cidades inteligentes, não entram nesse conceito, mas precisam ser desenvolvidas:

- Criar grandes espaços territoriais para o aumento populacional, inclusive, áreas que viabilizem a construção de prédios habitacionais;
- Conseguir a interação das pessoas em um ambiente sustentável e democrático;

Os desafios são interessantes, demandas de atenção e ações estratégicas que insiram as grandes cidades um espaço planejado estrategicamente e que atenda as regras e características para uma cidade inteligente.

Em um cálculo prévio, o crescimento populacional até 2050 será de 31,18% tomando por base a fórmula de subtrair o total de habitantes na tabela 1 (7.600.000.000 de habitantes) pelo possível número de habitantes no ano de 2050 (9.970.000.000 de habitantes) na tabela 2. A partir do resultado da diferença (2.370.000.000 de habitantes), é dividido pelo número de habitantes da tabela 1, chegou-se ao resultado de 31,18%.

Numa análise de prospecção das cidades, prevendo que os centros urbanos terão de um crescimento, de acordo com dados da ONU de 12% do número de habitantes, cálculo feito a partir do dado fornecido que afirma no ano de 2050 ter apenas 34% das pessoas residindo na zona rural, que calculando com os 54% que hoje vivem nos centros urbanos, subtraindo de 100% os 34%, chegamos ao número de 66% das pessoas que habitarão na zona urbana das cidades, e subtraindo o resultado atual que é de 54% chegamos aos 12% de crescimento populacional urbano para 2050.

Nessa perspectiva de crescimento, levando em conta no Brasil as cidades com maior densidade geográfica, pegando como referência as:

Tabela 4 – Perspectiva de crescimento urbano para 2050

Cidade	Habitantes	Densidade Demográfica	Crescimento Populacional	Perspectiva de habitantes até 2050
São Paulo	12.176.866	7398,26 hab/km ²	1.461.223	13.638.090
Rio de Janeiro	6.688.927	5265,82 hab/km ²	802.671	7.491.598
Brasília	2.974.703	444,66 hab/km ²	356.964	3.331.667
Belo Horizonte	2.501.576	7167,00 hab/km ²	300.189	2.801.765

Curitiba	1.917.185	4027,04 hab/km ²	230.062	2.147.247
Recife	1.637.834	7039,64 hab/km ²	196.540	1.834.374
Porto Alegre	1.479.101	2837,53 hab/km ²	177.492	1.656.593
Campinas	1.194.094	1359,60 hab/km ²	143.291	1.337.385

A Tabela 4, possui por finalidade, prospectar o número de habitantes nas cidades inteligentes brasileiras, com mais de 1 milhão de habitantes. A coluna crescimento populacional usa a equação de multiplicar o número de habitantes (coluna 2) por 12% que é a prospecção de crescimento populacional terrestre. Desta diferença, chega-se ao resultado da coluna 4 e o resultado é somado ao número de habitantes (coluna 2) e, enfim, resulta no número de habitantes em cada cidade (coluna 5).

Considerações finais

As discussões sobre conceitos aplicáveis a cidades inteligentes, emergem em meio a uma situação importante: a análise sobre se sua aplicação possibilita a construção de um ambiente mais sustentável, se o crescimento populacional urbano condiciona grande preocupação quanto aos conceitos básicos e distribuição dos espaços públicos, bem como distribuição de renda,

infraestrutura, saúde, segurança e demais quesitos ligados às cidades inteligentes, e se o processo de crescimento urbano aumenta o processo de verticalização das cidades., o que aumenta a densidade demográfica e pode mascarar uma população superior a sua distribuição territorial.

O estudo demonstrou que, diante dos autores destacados, alguns quesitos para melhor ranqueamento das cidades, são fundamentais para o desenvolvimento de cidades de fato “inteligentes”, que proporcionem um ambiente realmente sustentável. Não é exagero designar opinião de que, o caminho para o crescimento populacional mundial, principalmente o urbano, só poderá ser desenvolvido de maneira sustentável, se as cidades obtiverem planejamento e preparo para receber essa população.

O resultado quanto a densidade demográfica das 15 cidades brasileiras com destaque no âmbito nacional, mostra que, a com a atual preocupação das nações unidas com a devastação das florestas, pode fazer as cidades serem cada vez mais verticalizadas. A verticalização, concentra um número maior de pessoas em uma área territorial menor, isso, por obséquio, pelas cidades crescerem para cima e não para os lados, o que, em questão de crescimento horizontal não pode ser confirmado, mas estimado, afinal, embora haja uma preocupação com as florestas, os danos causados ao meio ambiente mostram que o homem ainda não se esforça para preservação do nosso futuro.

As discussões sobre o crescimento populacional mundial, no âmbito urbano, já são uma realidade para os governantes atuais e para os governantes do futuro. O Brasil ainda caminha lentamente, em ações, que atendam essas exigências próximas de serem concretizadas.

Referências

- ANAVITARTE, L; TRATZ-RYAN, B. **Market Insight: 'Cidades Inteligentes' em Mercados Emergentes**. Gartner: Stamford, CT, EUA, 2010. Disponível em: <[http://www.gartner.com / id = 1468734](http://www.gartner.com/id=1468734)> acessado em 15 de Fevereiro de 2019.
- COELHO, Nuno. PAIVA, Rui. BALDAQUE, Sebastião. ALMEIDA, Sérgio. SALGADO, Sérgio. **Cidades inteligentes – smart cities: Infraestrutura tecnológica: caracterização, desafios e tendências**. Universidade de Porto, Portugal, 2015.
- CORRÊA, R. L. **Diferenciação sócio-espacial escala e práticas espaciais. Cidades, Presidente Prudente**. Vol. 4, n. 6, 2007.
- FERNANDES, Maria Teresa Diogo da Silva Porto. **Cidades inteligentes: um novo paradigma**. Tese de Doutorado: Universidade Católica Portuguesa: Lisboa/Portugal, 2016.
- FERNANDES, R. **Cidades e regiões do conhecimento: do digital ao inteligente – Estratégias de desenvolvimento territorial: Portugal no contexto europeu**. Dissertação de mestrado em Geografia. Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra: Coimbra, Portugal, 2008.
- FERNANDES, Ricardo. GAMA, Rui. **Cidades inteligentes, inteligência territorial e criatividade em Portugal. A relação entre as dimensões real e virtual dos sistemas de conhecimento e aprendizagem**. Universidade de Coimbra, Lisboa, Portugal, 2010.
- HARRISON, C.; ECKMAN, B.; HAMILTON, R.; HARTSWICK, P.; KALAGNANAM, J.; PARASZCZAK, J.; WILLIAMS, P. **Foundations for Smarter Cities**. IBM Journal of Research and Development, v. 54, n. 4, 2010.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Índice Estatístico Brasileiro**, 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por>

[cidade-estado-estatisticas.html?t=destaques&c=3205309](#)> acesso em 14 de dezembro de 2018.

KANTER, Rosabeth Moss; Litow, Stanley S. **Informed and interconnected: A Manifesto for Smarter Cities**. Harvard Business School, working paper 09-141, 2009.

KOMNINOS, N. **The architecture of intelligent cities: Integrating human, collective, and artificial intelligence to enhance knowledge and innovation**. In Actas 2nd International Conference on Intelligent Environments, Institution of Engineering and Technology: Atenas, 2006.

_____. **Intelligent cities and globalisation of innovation networks**. Routledge: Londres, 2008.

MENDES, César Miranda; TOWS, Ricardo Luiz (Orgs.). **A Geografia da verticalização urbana em algumas cidades médias no Brasil**. Maringá: Eduem, 2009.

NAM, T; PAR, TA. **Conceituando cidade inteligente com dimensões de tecnologia, pessoas e instituições**. Em Anais da 12ª Conferência Internacional Anual de Pesquisa do Governo Digital : Digital Inovação do governo em tempos difíceis, College Park, MD, EUA, 12 a 15 de junho de 2011.

PARDO, T. A. NAM, T. **Smart city as urban innovation: focusing on management, policy and context**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THEORY AND PRACTICE OF ELECTRONIC GOVERNANCE (ICEGOV2011), 5th, 2011b, T allin. New York: ACM, 2011. Disponível em: . Acesso em 04/02/ 2019.

RONCONI, Elizangela Pieta. POFFO, Gabriella Depiné. **Sustentabilidade: o caminho para as presentes e futuras gerações**. Disponível em: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=b59daa00d1e1374b>> acesso em 11 de dezembro de 2018.

SILVA, André Koide. **Cidades inteligentes e sua relação com a mobilidade inteligente**. Universidade de São Paulo: São Paulo, 2013.

SILVA, Ambrozina de Abreu Pereira. FERREIRA, Marco Aurélio Marques. ABRANTES, Luiz Antonio. MONTEIRO, Doraliza Auxiliadora Abranches. **Eficiência na alocação de recursos públicos destinados à educação, saúde e habitação em Minas Gerais**. v.15 n.1. Belo Horizonte: ANPAD, 2010.

SILVA, Lucia Sousa. TAVARES, Luciana. **Problemas ambientais urbanos: desafios para elaboração de políticas públicas integradas**. Cadernos Metrópole USP: São Paulo, 2008.

ONU, United Organization (2018). **68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN**. Disponível em: <<https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html>> acesso em 15 de fevereiro de 2019.

ONU – United Organization (2014). **World Urbanization Prospects, The 2014 revision**. Disponível, com acesso em 23/06/2015, sob: <http://esa.un.org/unpd/wup/Highlights/WUP2014-Highlights.pdf>

ONU – United Organization (2015). **World Population Prospects, The 2015 revision**. Disponível, com acesso em 18/06/2015, sob http://esa.un.org/unpd/wpp/Publications/Files/Key_Findings_WPP_2015.pdf

ONU – United Organization (1992). **Agenda 21**. United Nations Sustainable Development, United Nations Conference on Environment & Development. 1992 United Nations.

ONU – United Organization (2016) **Sustainable Development Goals - Goal 11: Make cities inclusive, safe, resilient and sustainable - Facts and Figures**. Disponível, com acesso em 01/08/2016, sob <http://www.un.org/sustainabledevelopment/cities/>

ONU – United Organization (2014). **Synthesis report of the Secretary-General on the post-2015 sustainable development agenda**. General Assembly, 2014.

Disponível em : [http:// www.un.org / disabilities / documents / reports / SG_Synthesis_Report_Road_to_Dignity_by_2030.pdf](http://www.un.org/disabilities/documents/reports/SG_Synthesis_Report_Road_to_Dignity_by_2030.pdf), acesso em 14/12/2018.

VAQUERO-GARCIA, Alberto. ALVAREZ-GARCIA, José. PERIZ-ORTIZ, Marta. **Urban Models of Sustainable Development from the Economic Perspective: Smart Cities**. University of Figo, 2015.

WEIS, Marcos Cesar. BERNARDES, Roberto Carlos. CONSONI, Flavia Luciani. **Cidades Inteligentes: casos e perspectivas brasileiras**. Revista Tecnológica Fatec Americana, Vol. 05, n. 01. São Paulo, 2017.

WORLD METERS. **Estatísticas do Mundo em tempo real**. Disponível em: <<http://www.worldometers.info/br/>> acesso em 10 de novembro de 2018 às 11h32min.