

# CIDADES INTELIGENTES

## Sistemas de Inovação e Tecnologias da Informação ao serviço do Desenvolvimento das Cidades

Nicos Komninos

Unidade de Pesquisas URENIO, Universidade Aristoteliana de Salônica

[www.urenio.org](http://www.urenio.org)

O conceito de cidades inteligentes faz parte do esforço mais generalizado que vêm desempenhando as sociedades ocidentais para aceder à sociedade e à economia do conhecimento. Descreve ambientes que contribuem à melhoria da capacidade humana de criatividade, aprendizagem e inovação. As cidades inteligentes surgem da fusão de sistemas locais de inovação que funcionam no seio das próprias cidades (bairros tecnológicos, parques tecnológicos, pólos de inovação, conjuntos focalizados de atividades - “clusters”), dotados de redes digitais e de aplicações da sociedade da informação. Seu mérito encontra-se no fato de poderem concentrar e pôr em relação três formas de inteligência: a dos seres humanos que constituem a população das cidades, a inteligência coletiva das instituições de inovação, e a inteligência artificial das redes e aplicações digitais.

Dois paradigmas científicos, o das “cyber cities” e o das comunidades inteligentes, disputam o mérito da criação de cidades inteligentes. As cibercidades (cyber cities) encaram a noção de cidade inteligente com um problema de interligação digital, de redes de sensores, de agentes inteligentes e de sistemas automatizados de recolha e tratamento de informações. As teorias relativas às comunidades inteligentes percebem as cidades inteligentes como resultado da combinação de capacidades humanas, de instituições de ensino e de tecnologia digital, que levam ao surgimento de novas funções das cidades, como a inteligência estratégica, a transferência de tecnologias, a obtenção de inovação por meio da colaboração e a prestação digital de serviços.

## 1. Cidades inteligentes

As “cidades inteligentes” surgem com a convergência de duas correntes principais da abordagem contemporânea da cidade e do desenvolvimento urbano: por um lado, a redefinição da cidade sob o prisma das tecnologias de comunicações, da interligação digital da respectiva representação e, por outro lado, através da percepção da cidade como um espaço de criatividade e inovação.

O termo de “cidade inteligente” é usado para definir zonas (cidades, regiões, bairros, clusters) onde o sistema local de inovação é apoiado e actualizado por meio de redes e aplicações digitais. A utilização de tecnologias informáticas e de comunicações proporciona maior profundidade e alcance ao sistema de inovação, tornando ao mesmo tempo suas funções mais transparentes e eficazes. A cidade obtém maior capacidade de inovação, fato que resulta em incrementação da competitividade e do bem-estar. As duas componentes essenciais das cidades inteligentes são as seguintes:

- O **sistema de inovação** (a nível local ou regional), que orienta o desenvolvimento dos conhecimentos e das tecnologias nas entidades e organismos da zona (empresas, universidades, centros tecnológicos, incubadoras de atividades, etc.), e
- As **aplicações digitais de gestão da informação e dos conhecimentos**, que facilitam a difusão de informações, a comunicação, o processo decisório, a transferência e aplicação de tecnologias, a colaboração para a inovação, etc.

Apesar da interrelação evidente com a sociedade da criatividade e a sociedade da informação, a noção de “cidade inteligente” continua sendo discutível. Isto deve-se a três razões. A noção identifica-se com a das **representações digitais das cidades**, as cidades digitais, e tem sido utilizada com o mesmo teor e de forma alternativa aos termos de “cidade digital” e “cibercidade”. Entretanto, certamente não basta a possibilidade acrescida de comunicação que proporciona uma plataforma digital ou uma representação digital da cidade para poder um sistema urbano ser caracterizado de inteligente. Uma outra fonte de confusão surgiu do **uso figurado** do termo de forma banal para designar vários sistemas informáticos e aplicações digitais em relação às funções das cidades. O MIMOS (Malaysian Institute of Microelectronic Systems), por exemplo, indica que entre os usos figurados do termo “cidade inteligente” incluem-se as noções de “cidade invisível”, “cidade da informação”, “cidade ligada por cabos”, “telecidade”, “cidade baseada no conhecimento”, “cidade virtual”, “comunidades eletrônicas”, “espaços eletrônicos”, “flexibilidade”, “teletopia”, “cibercidade” e outras, a maioria das quais não apresenta elementos de inteligência. Uma terceira fonte de confusão deve-se ao **uso comum do termo com aplicações** de “ambiente inteligente”, um termo utilizado para designar espaços interativos que incorporam sistemas de cálculo no espaço natural e onde o poder de cálculo é aproveitado normalmente como ajuda às atividades cotidianas.

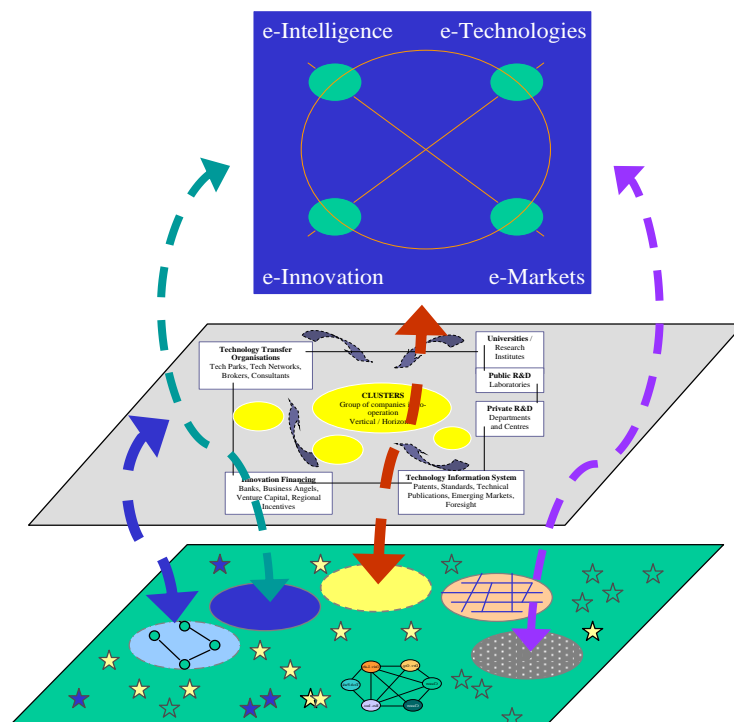
## 2. Três níveis de uma cidade inteligente

A cidade inteligente é um sistema zonal de inovação distribuído em vários níveis. Combina capacidades e atividades humanas com elevada intensidade de conhecimentos, instituições de aprendizagem tecnológica e espaços digitais de comunicação, de modo a maximizar a capacidade de inovação de sua zona de referência. Constitui a forma mais evoluída de sistema zonal de inovação conhecida hoje em dia, um sistema de terceira geração que surgiu após os clusters de inovação e as regiões de aprendizagem. Configura-se pela sobreposição de

uma série de níveis, em correspondência com a evolução dos processos nos espaços natural, institucional e digital.

Nível I: Constitui o nível de base, compreendendo as atividades com elevada intensidade de conhecimentos da cidade. Trata-se de atividades de transformação e de prestação de serviços que (habitualmente) se organizam em conglomerados e bairros (clusters). A vizinhança espacial é o elo de conexão imediato que reúne as diversas unidades e entidades em um sistema único de produção e inovação. A capacidade de inovação baseia-se na especialização, na criatividade pessoal e nos laços de colaboração no âmbito do cluster. Este nível está diretamente relacionado com as pessoas que moram na cidade, com sua inteligência sua inventividade e sua criatividade. Identifica-se àquilo que Richard Florida<sup>1</sup> definiu como a “nova classe criativa” dos cientistas, dos artistas, dos empresários, dos investidores de capitais de risco e de outras pessoas talentosas e criativas que acham-se reunidas na mesma cidade e determinam o rumo de seu desenvolvimento. Mas também identifica-se com o capital intelectual descrito por Leif Edvinsson, o qual caracteriza a população de uma cidade.<sup>2</sup>

Fig. 1: Três níveis de uma cidade inteligente  
 Fonte: Komninos (2006)<sup>3</sup>

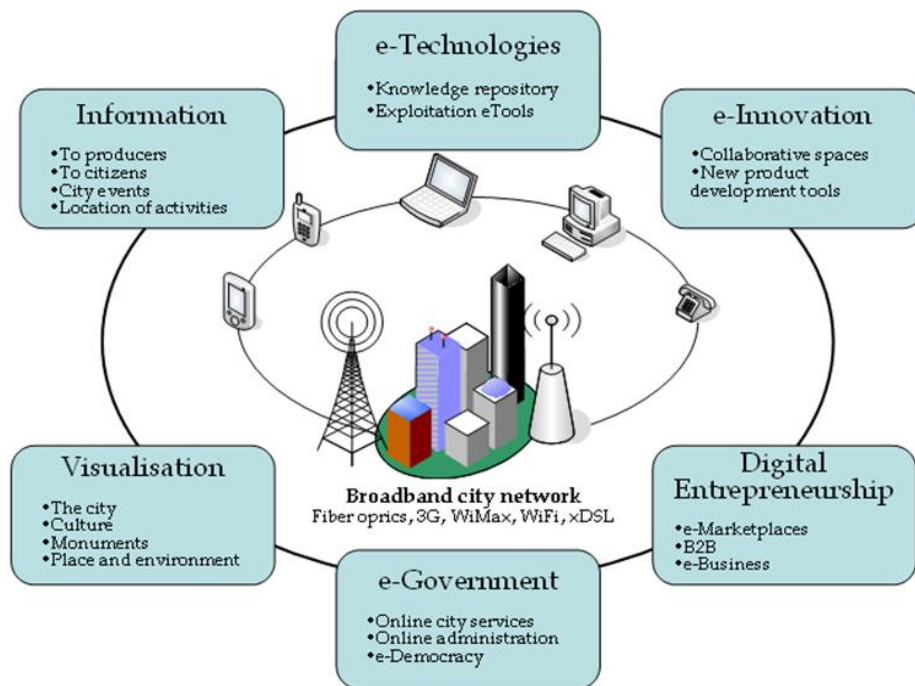


Nível II: O segundo nível compreende os mecanismos institucionais de colaboração social para a aprendizagem e a inovação: instituições e mecanismos de informação estratégica, de avaliação comparativa, de financiamento do risco, de transferência de tecnologia, de desenvolvimento colaborativo de novos produtos. Este nível está relacionado com a

inteligência coletiva dos habitantes da cidade, que por sua vez resulta das instituições de colaboração social. Trata-se da inteligência de toda uma população, assim como ela é codificada no âmbito de práticas estabelecidas e da rotina cotidiana de trabalho.

Nível III: O terceiro nível compreende as ferramentas digitais e aplicações de apoio à inovação, que criam um ambiente virtual de manipulação da informação e dos conhecimentos. Este nível refere-se ao sistema de inteligência artificial que encontra-se à disposição dos habitantes da cidade a fim de fornecer-lhes apoio não só em suas decisões individuais, como também no âmbito da comunicação e colaboração coletiva. Trata-se do sistema público de comunicações digitais, constituído por redes e serviços digitais, aplicações de inteligência artificial, espaços digitais e ferramentas de resolução de problemas, por métodos de comunicação em ambiente virtual e pelo conteúdo digital de carácter público que é acessível pelos habitantes da cidade (Fig. 2).

Fig. 2: Nível III - A dimensão digital das cidades inteligentes  
 Fonte: Tsarchopoulos (2006)<sup>4</sup>



A noção de “cidade inteligente” e os planos para sua implementação remetem às supramencionadas três dimensões do espaço natural, institucional e digital da cidade contemporânea: às pessoas, às instituições de colaboração e às ferramentas digitais de gestão dos conhecimentos e da inovação.<sup>5</sup> Portanto, falando literalmente e não mais de maneira figurada, o termo de “cidade inteligente” designa um organismo (comunidade, bairro, cidade, região):

1. onde as atividades de alta intensidade de conhecimentos estão bem desenvolvidas, e em função das quais o dito organismo se transforma, se adapta e evolui;

2. dotado de instituições e de rotinas consolidadas de colaboração social com vistas à captação, à adaptação e ao desenvolvimento de conhecimentos e de saber-fazer;
3. com um sistema desenvolvido de comunicações e gestão dos conhecimentos, que permite ao dito organismo coletar informações desde o meio ambiente, proceder ao seu tratamento, aprender e ajustar sua ação em função dessas informações;
4. com uma capacidade comprovada de inovação, de gestão e de resolução de problemas que surgem pela primeira vez, visto que a inovação, a gestão da incerteza e a resolução de problemas novos constituem critérios-chave de toda forma de inteligência.

### 3. Aplicações: Cibercidades versus comunidades inteligentes

Acham-se em andamento duas grandes iniciativas de criação de cidades inteligentes, apoiadas pelos movimentos em prol de “Smart Communities” e “Intelligent Communities”.

A World Foundation for Smart Communities foi criada em 1997 e constituiu a primeira tentativa sistemática de conectar as cidades com as tecnologias da informação e das comunicações. “Uma comunidade inteligente é aquela que desempenha um esforço consciente de utilização de tecnologias informáticas a fim de transformar de modo importante e essencial as condições de vida e de trabalho em sua região” (<http://www.smartcommunities.org>). Os elementos estruturantes de uma Smart Community são quatro: (1) *Equipe administrativa / usuários*, que inclui o coordenador, os gestores e os usuários. Seus papéis, bem como seus deveres e motivações em vista da implementação da comunidade inteligente são diferentes. (2) *Infraestrutura técnica de rede*: A rede é constituída pelos elementos que tornam a comunicação realizável, isto é, as fibras ópticas, as infraestruturas sem fio, as ligações, os pontos de entrada e as plataformas para as aplicações. (3) *Instituições de gestão*, que incluem os regulamentos de funcionamento da comunidade, os objetivos que mobilizam os indivíduos, a resolução dos problemas, o acordo relativo à gestão da infraestrutura. (4) *Aplicações*: Trata-se do núcleo da cidade inteligente, que facilita / apoia as funções da cidade, sua governação, o espírito empresarial, o teletrabalho, a educação à distância e outras prestações de serviços digitais.

As Smart Communities são cibercidades típicas. Criam um espaço digital estruturado sobre uma infraestrutura de rede, que presta serviços de governação eletrônica à população da cidade. Especial ênfase é dada à tecnologia digital e à maneira com a qual ela se relaciona com o espaço natural da cidade. Ao descrever a relação entre cidades e cibercidades, Pierre Levy<sup>6</sup> define quatro princípios que regem o novo sistema de comunicação interativa:

1. *Analogia à modelização da cibercidade*, que deve evitar a pura e simples transposição do espaço natural em prol da organização eficaz do espaço digital;
2. *Substituição de funções da cidade*, visto que nas cidades digitais não é indispensável a presença física das pessoas;

3. *Incorporação* das novas redes em infraestruturas existentes (linhas ferroviárias, estradas, redes de energia e telefônicas);
4. *Articulação de cidade e cibercidade*, já que os processos nos dois espaços apresentam diferenças radicais. “O núcleo do ciberespaço não é o consumo de informação e de serviços interativos, mas a participação nos processos sociais da inteligência coletiva”.

Uma iniciativa paralela, mas com diferenças essenciais, é a que se refere às Intelligent Communities. Ela é apoiada pelo Intelligent Community Forum (ICF), que premia todos os anos as melhores aplicações de Cidades Inteligentes no mundo inteiro (<http://www.intelligentcommunity.org/>). Ao mesmo tempo, o Forum tem contribuído à constituição de um sistema de medida que permite a avaliação quantitativa do “grau de inteligência” de uma cidade. A contribuição principal do ICF foi a interrelação da noção de comunidade inteligente, por um lado com a sociedade da informação e, por outro lado, com a economia dos conhecimentos e da inovação. O Forum recorre a cinco critérios de avaliação para eleger os melhores casos: (1) nível de redes de banda larga, (2) percentagem do trabalho baseado no conhecimento, (3) capacidade de inovação, (4) nível de convergência digital, e (5) promoção e visibilidade da cidade. Os cinco critérios distribuem-se em duas categorias: dois no campo das tecnologias de banda larga e três no quadro da inovação e da sociedade dos conhecimentos. A aplicação desses critérios torna evidente que a criação de uma comunidade inteligente não tem a ver unicamente com a tecnologia digital, mas com um sistema bem mais complexo de conhecimentos e inovação. Este ponto faz essa iniciativa essencialmente diferente da iniciativa das cyber cities. Durante o período 2000-2006, 23 cidades foram premiadas como “comunidades inteligentes”: onze na Ásia (Bario, Cingapura, Bangalore, Seul, Taipé, Victoria, Yokosuka, Mitaka, Tianjin, Gangnam District Seoul, Ichikawa), nove na América do Norte (LaGrange, Nevada, Nova Iorque, Calgary, Florida High Tech Corridor, Spokane, Pirai, Toronto, Cleveland, Waterloo) e três na Europa (Ennis, Sundeland, Issy-les-Moulineux).

A criação de uma cidade inteligente é uma questão de capacidades humanas, de instituições e de serviços digitais nos campos da aprendizagem, do conhecimento e da inovação. A infraestrutura digital em que várias cidades investem é a condição necessária para a prestação de serviços, mas não é indispensável que todas as cidades construam sua própria rede de cabo ou sem fio. As infraestruturas de cabo ou sem fio servem de suporte aos serviços digitais de gestão dos conhecimentos. Estas últimas formam o núcleo da inteligência coletiva da cidade. No âmbito da URENIO desenvolvemos cinco plataformas de organização de serviços digitais para cidades inteligentes em campos-chave, como a informação estratégica, a captação de tecnologia, a inovação no quadro da colaboração, o novo espírito empresarial, a promoção e a prestação de serviços sob forma digital (Fig. 3).

Fig. 3: Cinco plataformas para cidades inteligentes  
 Fonte: www.urenio.org

Home Strategic Intelligence Technology Dissemination Collaborative Innovation New Company Incubation Digital City e-Services

**Intelligent City Platforms**

intel space  
innovation technologies

URENIO  
URBAN & REGIONAL INNOVATION  
Research Unit

Intelligent cities are **systems of innovation** combining innovative clusters, technology learning institutions, and digital innovation spaces. The platforms enable the creation of digital spaces facilitating five key innovation processes.

**Intelligent City Platforms**

1 Strategic intelligence, allowing to gather, analyze and disseminate information about technologies, markets, and competitors;

2 Technology dissemination, allowing to acquire and adapt existing knowledge;

3 Collaborative innovation, for creating networks of product design and new product development;

4 New company creation; and

5 Online marketing of products, promotion and delivery of services.

**Strategic intelligence**

**Technology Dissemination**

**Collaborative Innovation**

**New Company Incubation**

**Digital City e-Services**

No fim das contas, a inteligência de uma cidade constata-se pela finalização dos três níveis acima descritos: das capacidades da população, das instituições de colaboração e dos serviços digitais de gestão dos conhecimentos e da inovação. Aqui encontramos os desafios da concepção de cidades inteligentes: nos métodos e técnicas de interligação da inteligência humana, coletiva e artificial de que dispõe uma comunidade, com a finalidade de conseguir criatividade e inovação.

<sup>1</sup> Florida, R. (2002) *The Rise of the Creative Class and how It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*, Basic Books

<sup>2</sup> Bounfour, A. and Edvinsson, L. (eds) *Intellectual Capital for Communities: Nations, regions, and cities*, Oxford, Elsevier.

<sup>3</sup> Komninos, N. (2006) "The Architecture of Intelligent Cities", *Intelligent Environments 06*, Institution of Engineering and Technology, pp. 53-61.

<sup>4</sup> Tsarchopoulos, P. (2006) *Evaluating Scenarios for Digital Cities*, Futurreg Workshop, Liege.

<sup>5</sup> Komninos N. (2002), *Intelligent Cities: Innovation, knowledge systems and digital spaces*, London and New York, Spon Press.

<sup>6</sup> <http://www.v2.nl/DEAF/96/nodes/LevyP/text.html>