

Cidades Inteligentes: Você está preparado?

Antonio Alfredo Ferreira Loureiro

Universidade Federal de Minas Gerais

Departamento de Ciência da Computação

loureiro@dcc.ufmg.br

Você está preparado? Por que?

- Estar preparado significa estar apto, ter habilidade para uma determinada tarefa
- Significa antecipar necessidades para poder enfrentar uma situação com tranquilidade
 - No caso do tema desta palestra, acredito que isso seja totalmente possível!
- Por que se preparar?
 - Possivelmente, ao final desta década, o mundo terá passado por transformações que nunca foram vistas em um período tão curto!
- Alguns exemplos:
 - Cidades inteligentes, com as TICs associadas
 - Veículos autônomos
 - Uso massivo de técnicas de IA (ML, DL, ...) em todos os aspectos das nossas vidas
 - Questões éticas/morais associadas de uma forma muito ampla e rápida!

Você está preparado? Por que?

- Se não nos prepararmos, outros “mais bem preparados” tomarão as decisões por nós!
- Sobre as tecnologias associadas às Cidades Inteligentes (CIs) e outras áreas aqui no Brasil:
 - Não somos “atores” que produzem a tecnologia de hardware nem que definem padrões!
- Nesse cenário, poderemos competir num mercado global?
 - Claro que sim!
- Como?
 - Gerando valor às atividades nessas áreas
 - Em outras palavras, produzindo software, que no caso das CIs têm o dado “urbano” como matéria-prima!

Você está preparado? Por que?

- Capital social é o bem mais importante de uma sociedade!
- Precisamos cuidar da
 - educação tecnológica associada
 - questões éticas e morais associadas!
- Dever de todos nós (professores e estudantes)!
- Bom, vamos falar de cidades inteligentes!

Cidade

“Uma cidade ou urbe é uma área urbanizada, que se diferencia de vilas e outras entidades urbanas através de vários critérios, os quais incluem população, densidade populacional ou estatuto legal, embora sua clara definição não seja precisa, sendo alvo de discussões diversas”.

– Wikipedia (<https://pt.wikipedia.org/wiki/Cidade>)

Uma cidade “antiga”



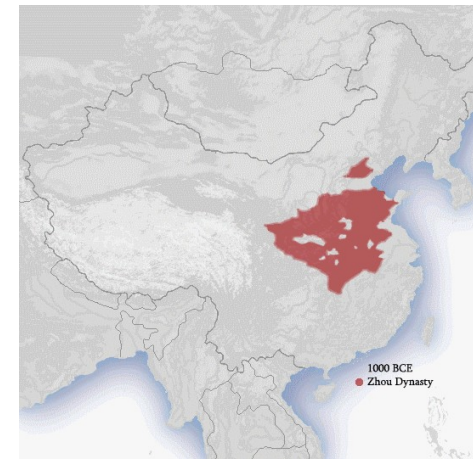
Çatalhöyük, Turquia, foi um assentamento neolítico muito grande na Anatólia (c. 6700 aC)

Mostra um estágio cultural refinado, com casas de tijolos crus nas quais se entrava pelo teto, possivelmente por uma escada de madeira

O trânsito entre as casas se fazia por cima destas, já que não havia ruas entre elas

As “primeiras” cidades

- Sociedades humanas mais complexas (primeiras civilizações – Egito Antigo, Mesopotâmia, Índia Antiga e China Antiga) surgiram por volta de 3000 aC
- Aumento na produção de alimentos levou ao crescimento significativo da população humana e ao aumento das cidades
- Povos do sudoeste da Ásia e do Egito estabeleceram as bases da civilização ocidental, desenvolveram cidades e lutaram com os problemas dos estados e, eventualmente, para impérios



Cidade ideal



Quadro de Fra Carnevale (c.1480)

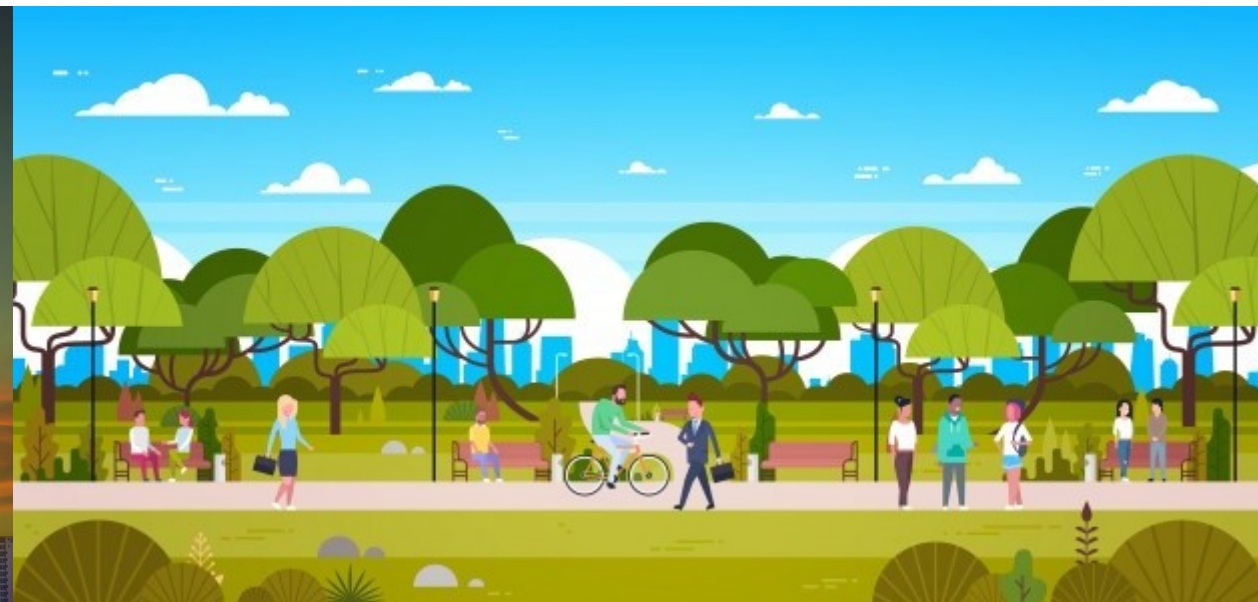
Este quadro exemplifica os ideais renascentistas de planejamento urbano, respeito à antiguidade greco-romana e o domínio da perspectiva central

Cidades inteligentes

- Atualmente, o desenvolvimento urbano não depende apenas de infraestrutura física (capital físico) mas fundamentalmente da disponibilidade e qualidade da comunicação de conhecimento e infraestruturas sociais
 - Capital intelectual
 - Capital social
- ➔ Capital social é base para as cidades inteligentes!
- Cidade inteligente é fundamentada em TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação)
 - IoT, sensores (de diferentes tipos – literalmente centenas deles)
 - Comunicação (redes sem fio, telefonia celular)
 - Processamento (elementos computacionais espalhados pelo ambiente e na “nuvem”)
 - Ciência dos dados (“*data science*”, i.e., técnicas de inteligência artificial)

Cidades inteligentes

Área urbana que usa TICs para coletar dados desse ambiente, incluindo as pessoas que estão lá para otimizar as operações e serviços dessa cidade tendo os cidadãos como o foco desse ambiente



Cidades inteligentes e algumas questões iniciais

- Definições e características das cidades inteligentes variam, e materiais promocionais fazem afirmações díspares sobre o valor e o propósito desse conceito
- Comum à maioria dessas propostas é o uso das TICs como base e qualidade das cidades inteligentes
- É comum considerar cidades inteligentes como ambientes urbanos onde as TICs são usadas para coletar dados para apoiar, monitorar e melhorar as infraestruturas urbanas, como transporte, gestão de resíduos, consumo de energia e resposta a emergências

Cidades inteligentes e algumas questões iniciais

- Cidades inteligentes são concebidas como preditivas
 - Objetivo: monitorar atividades e comportamentos urbanos através de dados
 - Esses pontos são válidos?
 - Naturalmente que sim!
- ➔ No entanto, o capital social deve ser a base para as cidades inteligentes!

“Cidades inteligentes em filmes”

A falta de capital social (?!) e o uso de tecnologias pervasivas

N FILME

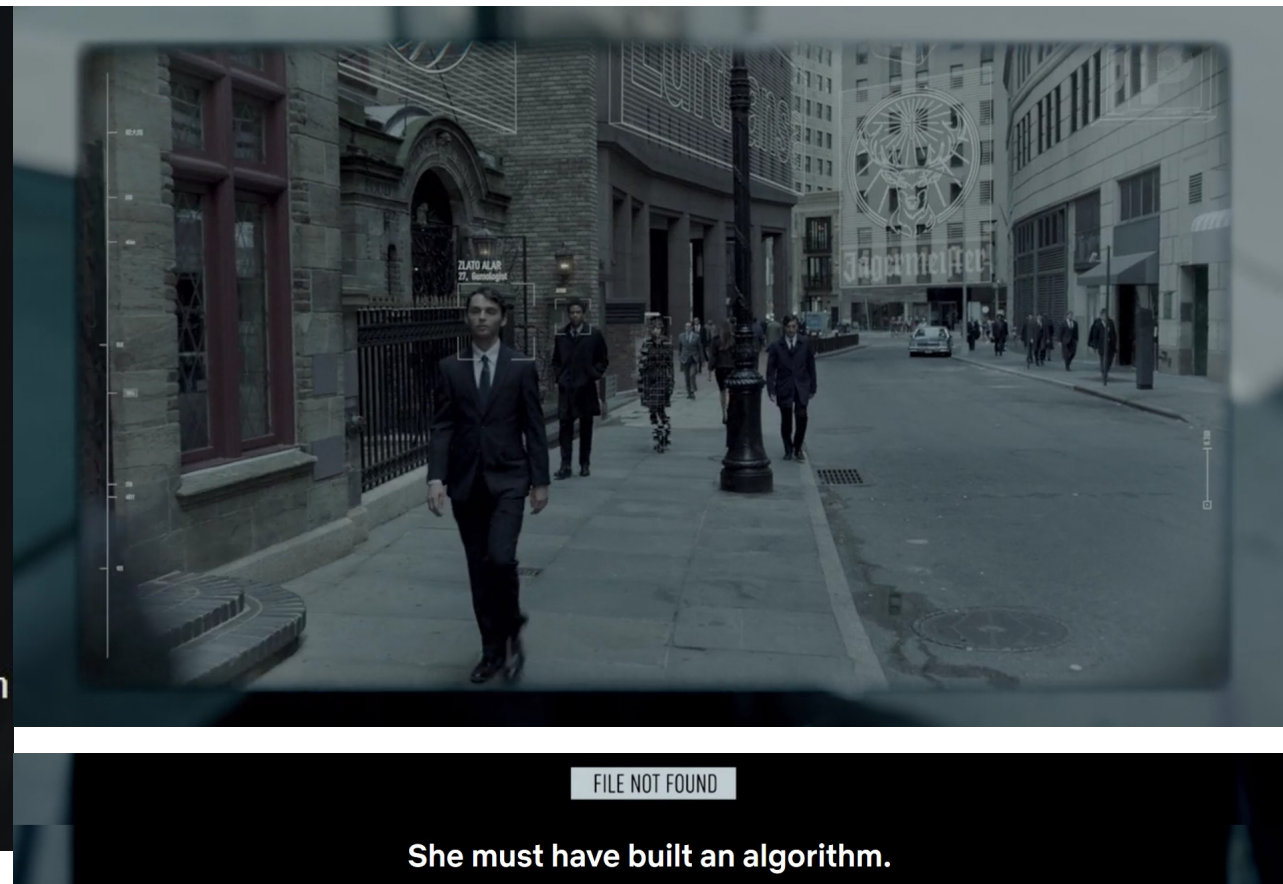
ANON

Anon

2018 | 16 | 1h 40min | Dramas

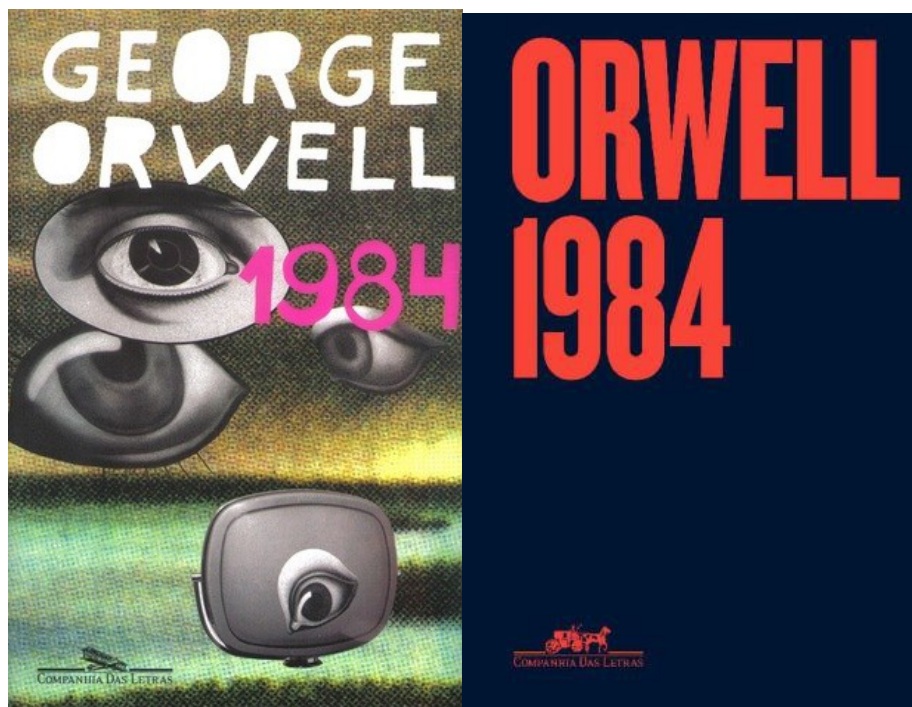
Em um futuro em que a tecnologia tornou a privacidade uma ideia obsoleta, um detetive investiga um serial killer que foi deletado de todas as imagens em arquivo.

Estrelando: Clive Owen, Amanda Seyfried, Colm Feore



“Cidades inteligentes em livros”

A falta de capital social (?!) e o uso de tecnologias pervasivas



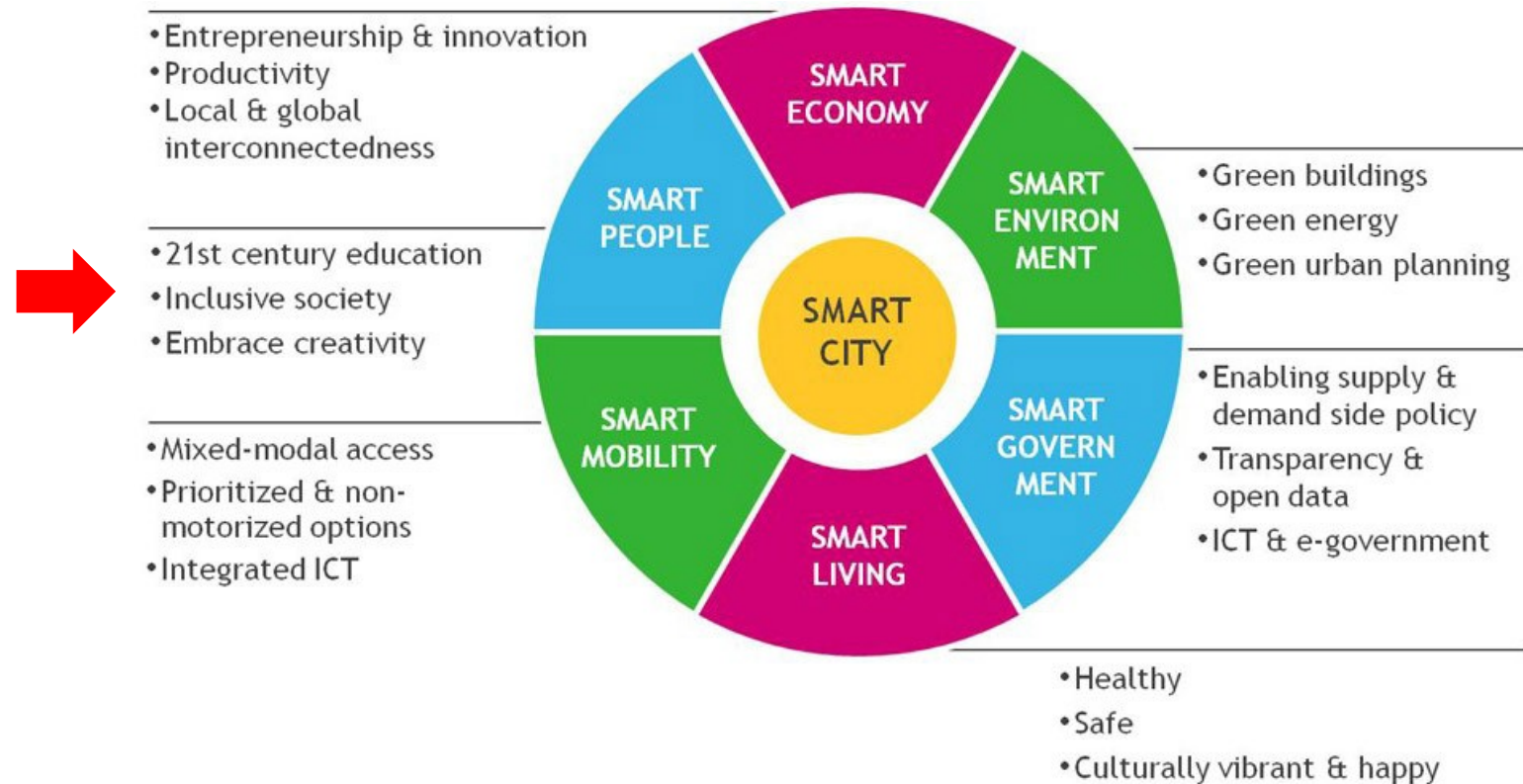
1984, George Orwell, Companhia das Letras, 2009

1984, George Orwell, Companhia das Letras, 2019

Por trás de Winston, a voz da teletela continuava sua lenga-lenga infinita sobre o ferro-gusa e o total cumprimento — com folga — das metas do Nono Plano Trienal. A teletela recebia e transmitia simultaneamente. Todo som produzido por Winston que ultrapassasse o nível de um sussurro muito discreto seria captado por ela; mais: enquanto Winston permanecesse no campo de visão enquadrado pela placa de metal, além de ouvido também poderia ser visto. Claro, não havia como saber se você estava sendo observado num momento específico. Tentar adivinhar o sistema utilizado pela Polícia das Ideias para conectar-se a cada aparelho individual ou a frequência com que o fazia não passava de especulação. Era possível inclusive que ela controlasse todo mundo o tempo todo. Fosse como fosse, uma coisa era certa: tinha meios de conectar-se a seu aparelho sempre que quisesse. Você era obrigado a viver — e vivia, em decorrência do hábito transformado em instinto — acreditando que todo som que fizesse seria ouvido e, se a escuridão não fosse completa, todo movimento examinado meticulosamente.

Cidades inteligentes e suas dimensões

- Economia
- Mobilidade
- Ambiente
- Pessoas
- Moradia
- Governança



<http://www.cognitiv.co.uk/news/all/83/1/>

INTERNET DAS



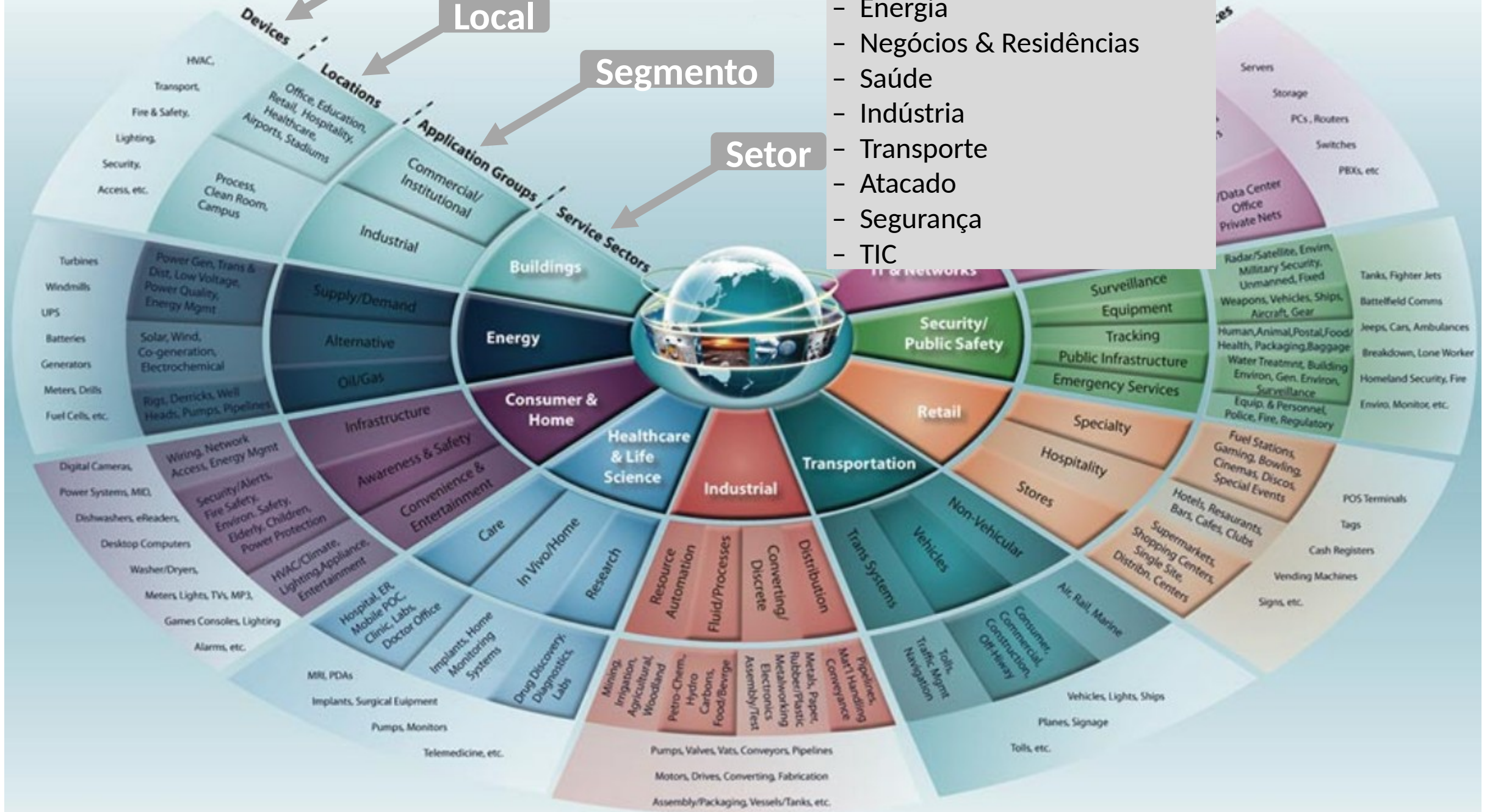
Objeto

Local

Segmento

Setor

- Infraestrutura de edificações
- Energia
- Negócios & Residências
- Saúde
- Indústria
- Transporte
- Atacado
- Segurança
- TIC



In
sec



Pessoas



Infraestrutura



Ambiente

IoT e dados de diferentes segmentos

- Dados serão gerados a partir de diferentes fontes em diferentes segmentos
 - Dados isolados têm “pouco” valor!
- A tecnologia de hardware associada à Internet das Coisas é/será um diferencial?
 - Sim e não!
 - Quais seriam eles?
 - Sim, pois tem o potencial de incentivar/permitir soluções específicas para os segmentos que nos interessam!
 - Não, pois será cada vez mais uma tecnologia de prateleira (*off-the-shelf*)
 - Não, pois o diferencial será o tratamento de dados provenientes de IoT, i.e., obtenção de informação que leva ao conhecimento, que nós, cidadãos, desejamos!

Uma das nossas realidades urbanas

Belo Horizonte sofre com acúmulo de lixo em bocas de lobo

Por **Caroline Machado**
Repórter DomTotal



SLU retira mais de 13 toneladas de lixo por dia de bocas de lobo na cidade (Divulgação/PBH)

População ignora inundações e joga todo tipo de entulho nas bocas de lobo de BH

Excesso de lixo entope a rede pluvial e aumenta os riscos em vários pontos da cidade

MP Mateus Parreiras

postado em 02/12/2012 00:12 / atualizado em 02/12/2012 08:28

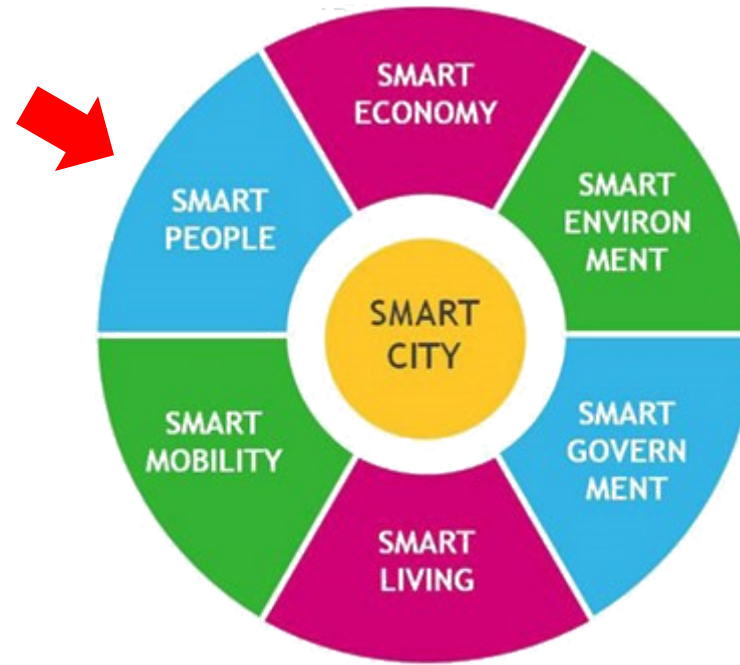


Rejeitos removidos pelos garis a cada dia chegam a 13,5 toneladas, o que demonstra a falta de educação de quem descarta lixo nos bueiros

(foto: Fotos: Jairo Amaral/EM/D.A. Press)

Como essa realidade afeta a nos

- Economia
- Mobilidade
- Ambiente
- Pessoas
- Moradia
- Governança



Dados isolados têm “pouco” valor

- Sensores ajudam a escalonar o serviço de limpeza dos bueiros
 - É útil? Claro que sim!
 - Previsão meteorológica pode mudar o escalonamento!
 - IBM comprou “The Weather Company”
- ➔ Exemplo “concreto” do uso de TICs em um cenário de cidade inteligente

07/12/2015 12h48 - Atualizado em 07/12/2015 13h25

Chip em bueiros vai monitorar pontos com risco de alagamentos em SP

Sensor vai apontar locais com lixo e obstruções durante temporais na capital. Ação faz parte de um plano montado pela Prefeitura para período de chuva.



FORTUNE

TECH INTERNET OF THINGS

IBM bought The Weather Company because weather affects nearly everything

by Jonathan Vanian

@JonathanVanian

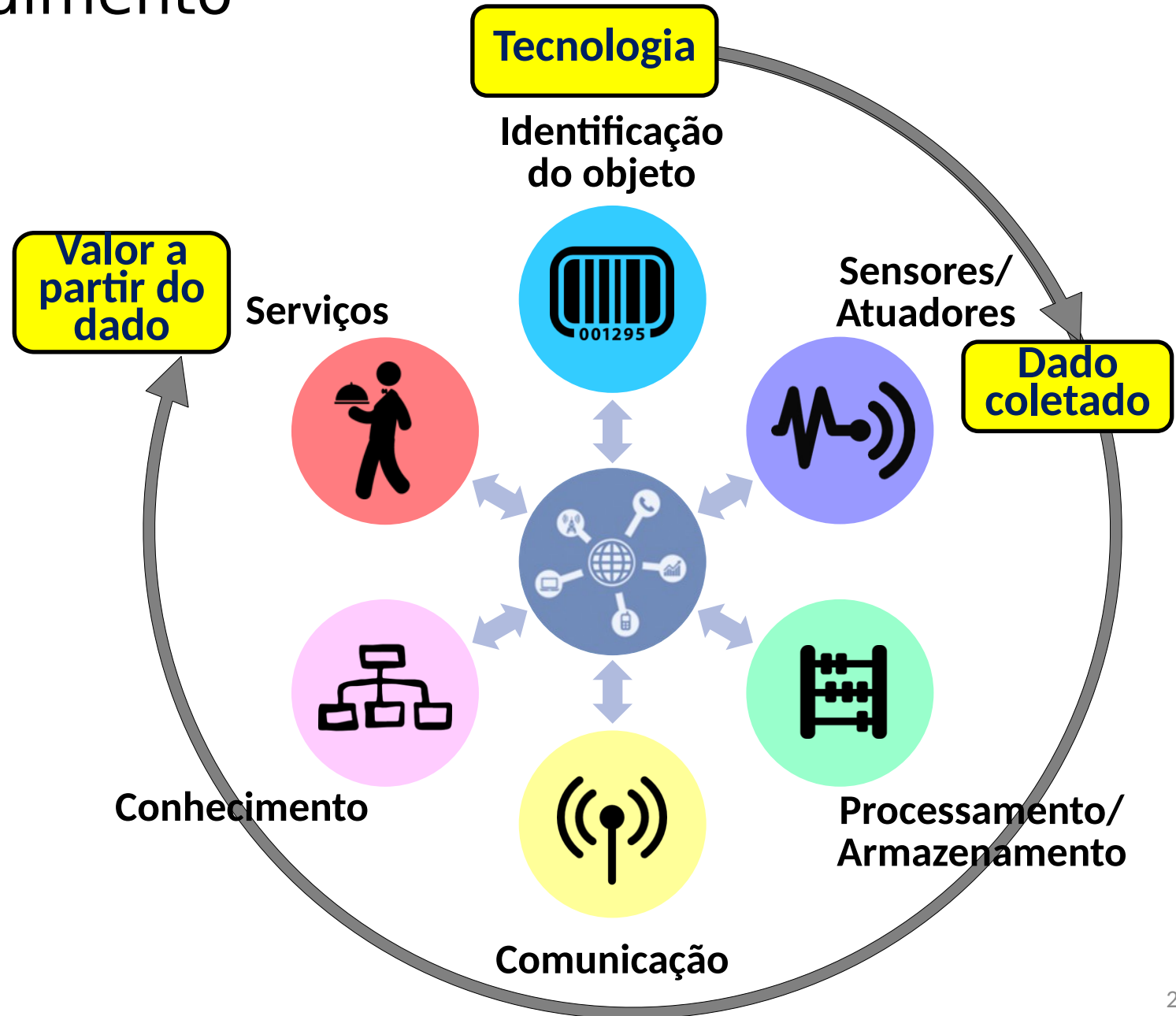
OCTOBER 28, 2015, 3:35 PM EDT

Estratégia para o entendimento do problema

Independente do aspecto específico de Cidade Inteligente, teremos problemas específicos a serem tratados:

- Sensoriamento
- Integração
- Análise com base em modelagem e predição
- Atuação

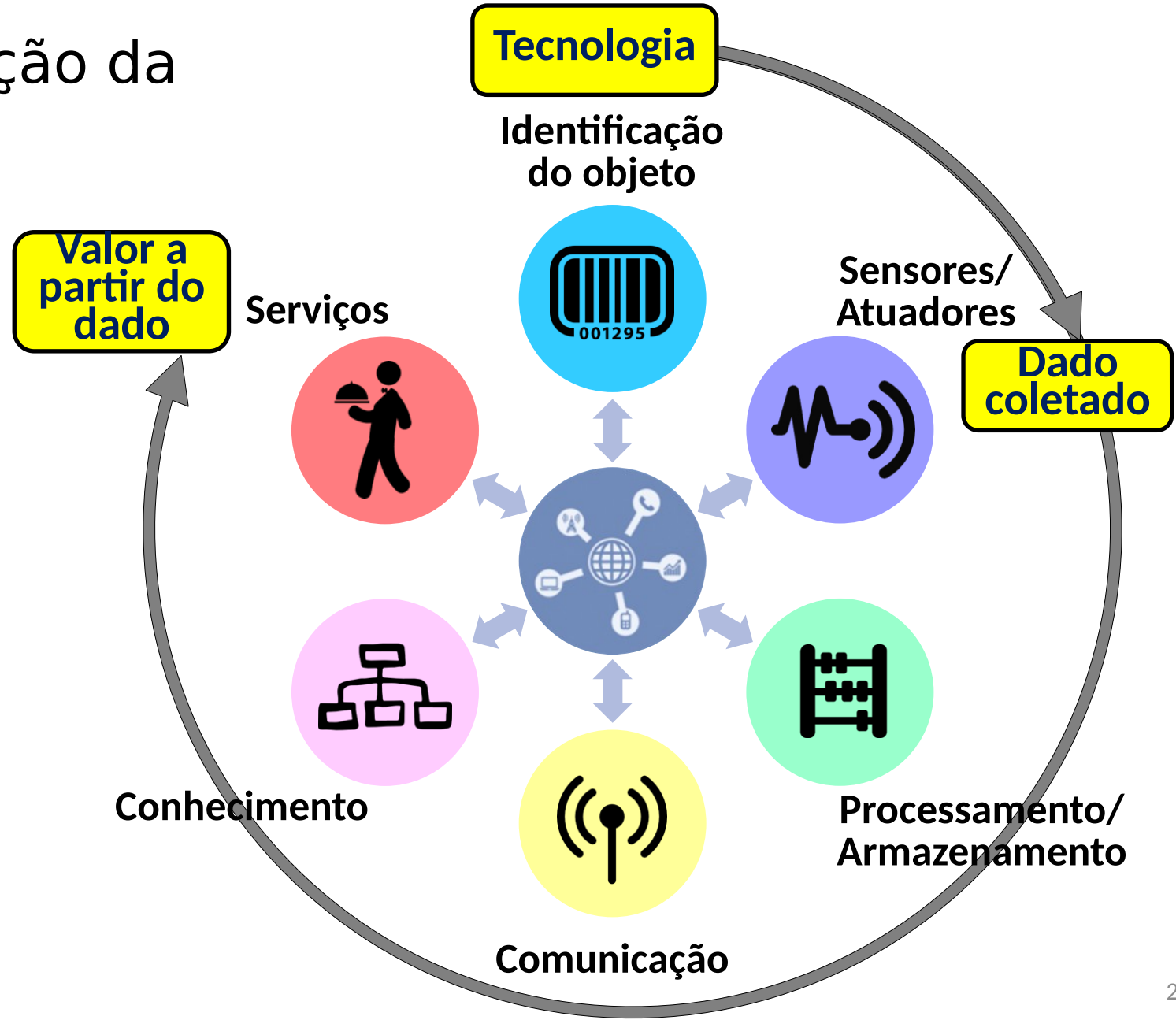
→ É na geração de conhecimento que podemos ser competitivos!



Oportunidades?

Em toda a cadeia em função da área/aplicação

- Dado coletado:
 - Tratamento desse dado (ver o trabalho do João Borges)
- Processamento/Armazenamento:
 - Uso de técnicas de *off-loading*, ML, DL, ...
- Comunicação:
 - Tipos e diferentes tecnologias
- Conhecimento:
 - Aqui o “céu é o limite!”



Um aspecto importante de CIs: Mobilidade inteligente

Características

- Acessibilidade local, nacional e internacional
- Disponibilidade de TICs
- Sistemas de transporte sustentável, inovador e seguro



BRT = Bogotá, Colômbia
ITS = Intelligent Transportation System

30/11/13  Hour: 1 Minute: 25 AM/PM: AM

Travel by:

☒ Bus ☒ Train ☒ Tram ☐ School bus

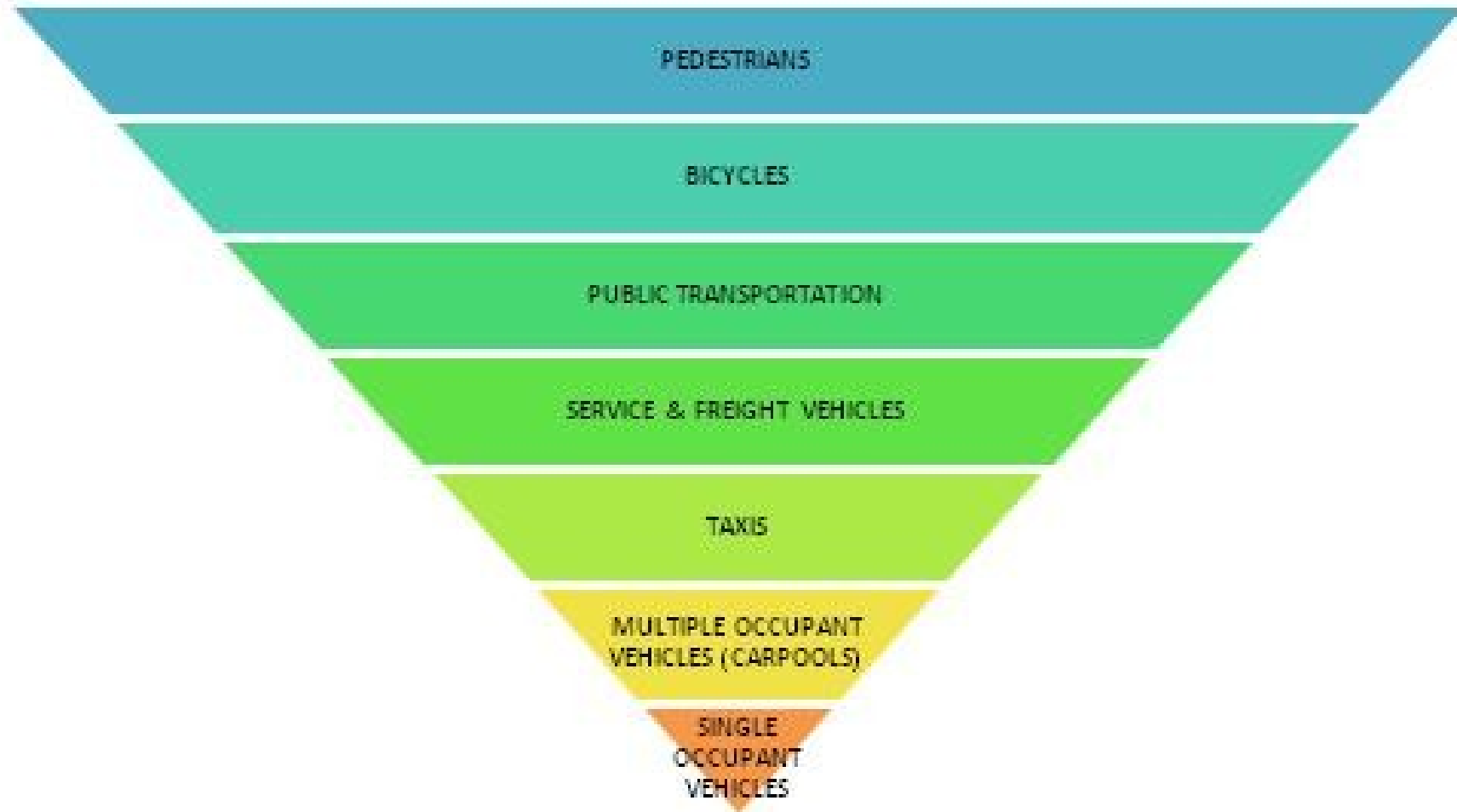
Results:

☒ Show on map [Plan Journey](#)

Uso eficiente do espaço urbano



“Hierarquia de transporte verde”



Cidades inteligentes e meio ambiente

Devemos investigar antes que seja tarde!

TheScientist
EXPLORING LIFE, INSPIRING INNOVATION



[Home](#) / [Archive](#) / [January 2019](#) / [Infographics](#)

Infographic: How Cities Influence Evolution

From changes in gene flow to adaptation, the effects of urbanization are shaping the evolutionary trajectories of plants and animals.

Jan 1, 2019

CATHERINE OFFORD

TheScientist
EXPLORING LIFE, INSPIRING INNOVATION

[NEWS & OPINION](#)

[MAGAZINE](#)

[SUBJECTS](#)

[MULTIMEDIA](#)

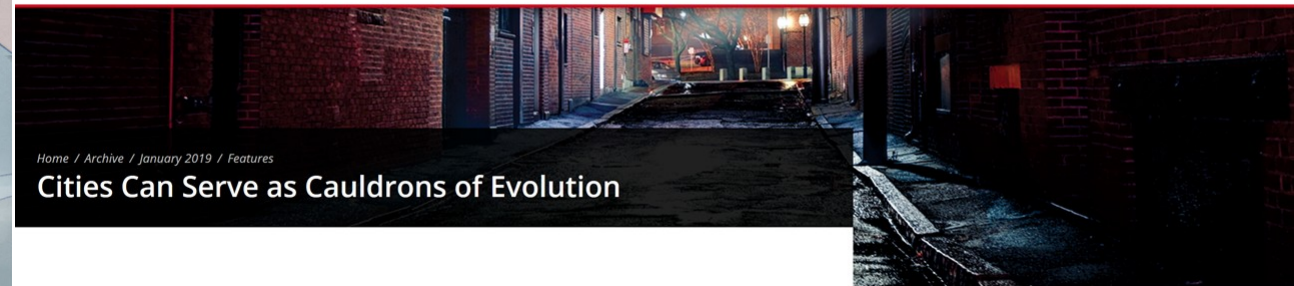
[CAREERS](#)

[SUBSCRIBE](#)



[Home](#) / [Archive](#) / [January 2019](#) / [Features](#)

Cities Can Serve as Cauldrons of Evolution



<https://tinyurl.com/yzdx9o1c>

- 1 Air pollution may favor the adaptation of organisms to become more stress-resistant than their rural counterparts. There is some evidence that pollution might also increase the rate of genetic mutations.
- 2 Parks and green spaces not only offer potential habitats for species that have moved from the countryside, but may also provide corridors between different urban subpopulations and thus facilitate gene flow.
- 3 Human transport creates higher levels of habitat disturbance. But cars and other vehicles may also help disperse small organisms, potentially facilitating gene flow between different populations and increasing genetic diversity.
- 4 Nighttime illumination disrupts multiple aspects of organisms' biology, from sleep cycles to mating behavior. Long-term exposure to light at night may favor the evolution of lower light sensitivity, or even light avoidance.
- 5 Elevated temperature in cities—the result of heat absorption and radiation by buildings and asphalt—may drive the evolution of populations with higher heat tolerance, and lower cold tolerance, than their non-urban counterparts. However, reduced snow cover in cities could also favor cold-adaptation in some plant species.
- 6 Human food waste provides animals with a diet that is often high-sugar and high-fat. Some studies have found evidence of evolutionary adaptations associated with changes in metabolism to accommodate this diet.
- 7 Physical obstacles such as buildings and roads can fragment the habitats of urban species, potentially blocking gene flow among subpopulations and reducing genetic diversity.

Cidades inteligentes e saúde

- A medicina de precisão não trata apenas de dados biológicos em nível micro
- Para entender a doença em um nível individual, em vez de populacional, também é necessário compreender a interação entre predisposição genética, meio ambiente e estilo de vida
- Em uma sociedade diversa, os dados de saúde devem capturar as circunstâncias socioeconômicas, ambientais, geográficas e étnicas para que as descobertas médicas possam beneficiar todas as populações em todo o mundo



<https://tinyurl.com/y97fe2pp>

Algumas considerações finais

- Será uma questão de tempo até termos cidades inteligentes
- A questão é: como devemos nos preparar para vivermos nas cidades do futuro?
- Educação é essencial para que o capital social seja o mais importante nesse processo!

Cidades Inteligentes: Você está preparado?

Antonio Alfredo Ferreira Loureiro

Universidade Federal de Minas Gerais

Departamento de Ciência da Computação

loureiro@dcc.ufmg.br