

Gestão Integrada de Cidades Inteligentes



EPUSP

PRO3480

Gestão Integrada de Cidades Inteligentes

Marcelo Schneck de Paula Pessôa

Leandro Patah

EPUSP-PRO 2018

Agenda de hoje



EPUSP

- ❑ Centro Integrado de Operação e Controle
 - ❑ Implantando uma cidade inteligente
 - ❑ Conclusões
-
- ❑ Andamento do trabalho final

CENTRO INTEGRADO DE OPERAÇÃO E CONTROLE

Centro Integrado de Operação e Controle

- ❑ **Considerado como a materialização da integração dos recursos e sistemas de uma smart city, o Centro Integrado de Operação e Controle – CIOC (Integrated Operating Control Center – IOCC) reúne em um mesmo local:**
 - **A estrutura tecnológica** (computadores, sistemas aplicativos, e monitores dos sistemas digitais)
 - **A infraestrutura física** (salas de operação, gestão de crise etc.)
 - **A infraestrutura de processos e os funcionários**, representantes de vários órgãos públicos e de concessionários



EPUSP

Centro Integrado de Operação e Controle

- ❑ Isso com foco para abordagem de forma colaborativa e integrada dos temas a serem tratados no que deve ser o cérebro da cidade inteligente



EPUSP



out-18

Marcelo Pessôa – Leandro Patah - EPUSP



Centro Integrado de Operação e Controle

- ❑ Um projeto de smart city pode começar por um tema ou departamento apenas e ter, mesmo assim, uma versão mais simples do Centro Integrado de Operação e Controle que incorpore uma visão intersetorial e colaborativa
- ❑ Aos poucos, ele pode adicionar novos elementos e departamentos na medida em que o projeto se amplia
- ❑ Por exemplo, pode começar a tratar apenas da mobilidade, e mesmo assim já envolver o departamento de trânsito, as áreas de transportes e planejamento urbano, o corpo de bombeiros, a área de saúde, a concessionária de energia, o departamento de serviços urbanos e a polícia

out-18

Marcelo Pessôa – Leandro Patah - EPUSP-PRO

Centro Integrado de Operação e Controle

- ❑ Para projetos novos, é essencial ter como ponto de partida uma visão de conjunto logo em seu início, e utilizar uma perspectiva integrada até o seu fim
- ❑ Para projetos já existentes, aos quais se pretende agregar um Centro Integrado de Controle, é importante focar na colaboração das diferentes entidades e pensar na integração desses departamentos no mesmo ambiente ou em uma estrutura de interoperabilidade e conexão em tempo real



USP

UNIVERSIDADE DE
SÃO PAULO



EPUSP

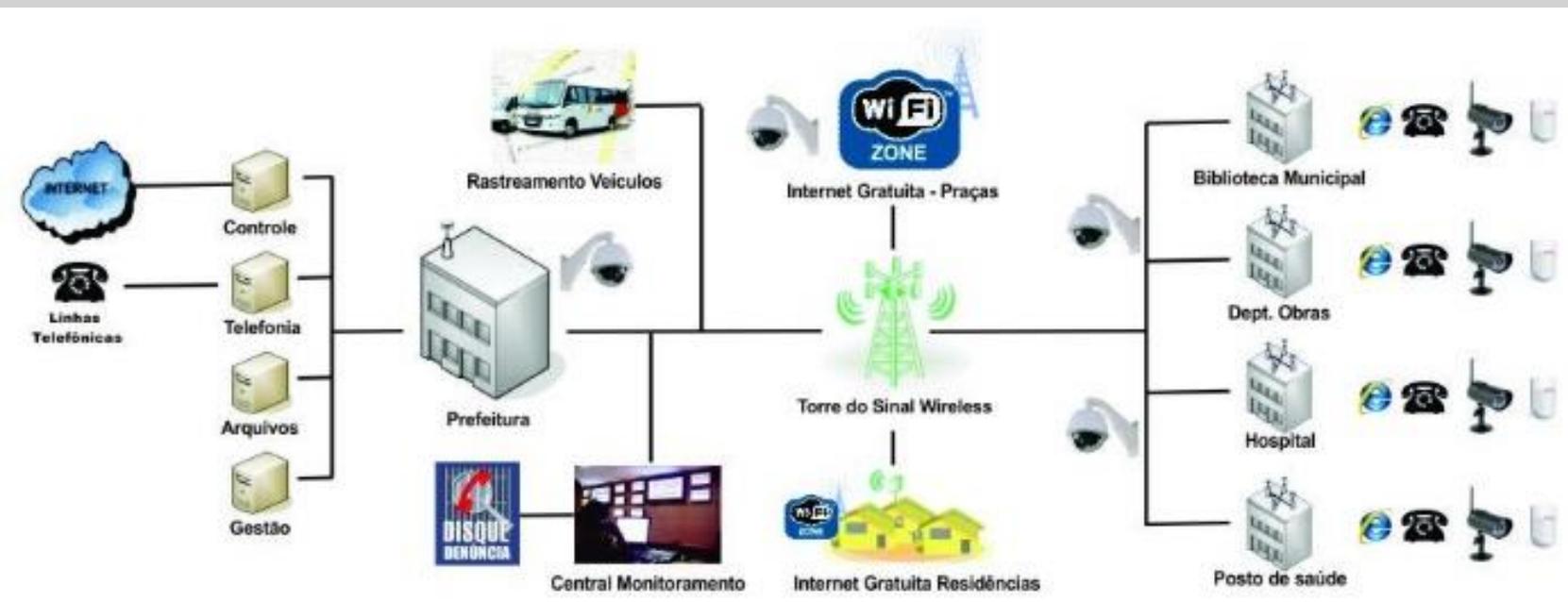
Centro Integrado de Operação e Controle

- ❑ O CIOC deve estar **conectado à cidade em tempo real** por meio da internet e de diferentes redes de comunicação com os milhares de sensores e dispositivos digitais espalhados pela malha urbana, câmeras de vídeo e outros **equipamentos geradores de informações**



EPUSP

Centro Integrado de Operação e Controle



Centro Integrado de Operação e Controle

- ❑ O CIOC deve ser equipado com computadores e programas de **processamento de grande quantidade de dados e sistemas de análise**, que permitem aos seus operadores:
 - Acompanhar o movimento da cidade ao vivo
 - Tomar decisões que permitam agir em situações rotineiras
 - Atuar rapidamente em situações de **emergência** como enchentes, acidentes ou situações graves de segurança

out-18

Marcelo Pessôa – Leandro Patah - EPUSP-PRO



USP

UNIVERSIDADE DE
SÃO PAULO



EPUSP

Centro Integrado de Operação e Controle

Centro de controle

Fica em um prédio com capacidade para 600 pessoas por turno

Salas dos analistas de inteligência



Gabinete para autoridades

Sala de trabalho

Banheiro/ quarto

Copa / cozinha

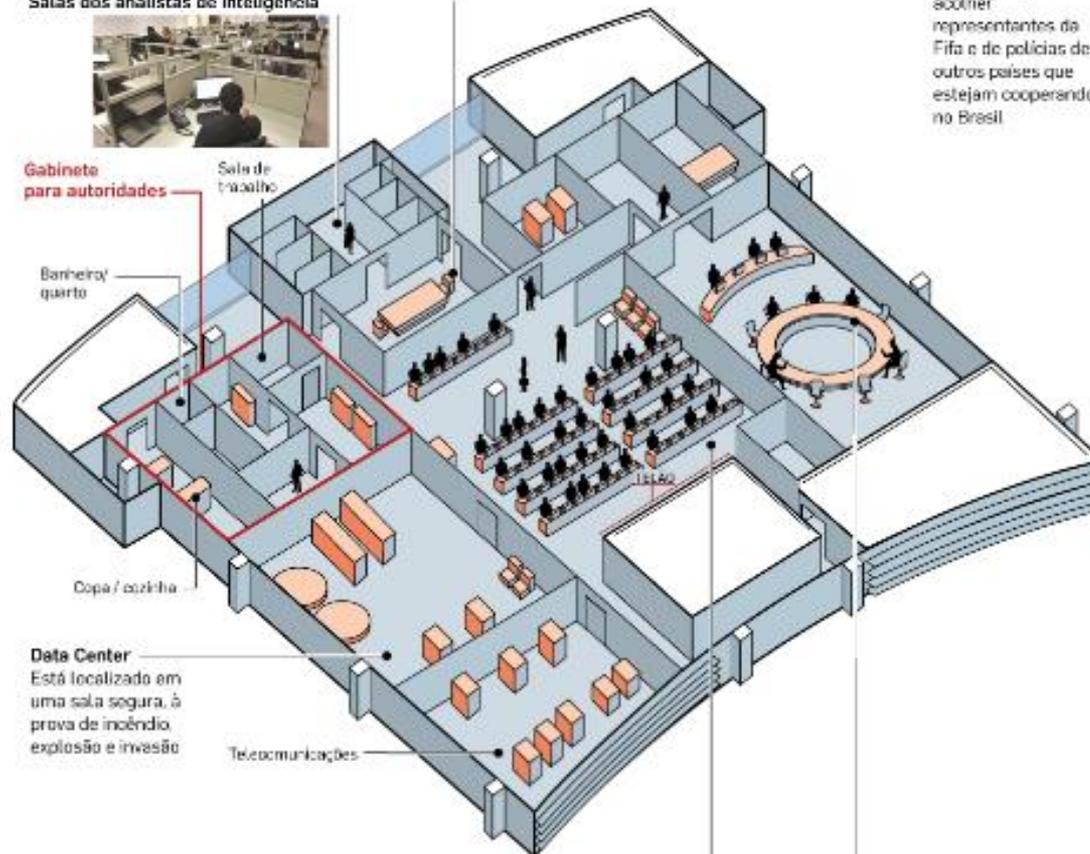
Data Center

Está localizado em uma sala segura, à prova de incêndio, explosão e invasão

Telecomunicações

Sala de visitação

É um local para acolher representantes da Fifa e de polícias de outros países que estejam cooperando no Brasil



Centro Integrado de Operação e Controle

CENTRO INTEGRADO DE OPERAÇÃO E CONTROLE - CIOC



Centro Integrado de Operação e Controle



Coleta de dados em tempo real e análise preditiva permitem antecipar problemas e minimizar crises



Acelera decisões por reunir em um mesmo ambiente representantes de diferentes áreas da gestão municipal



Estabelece um modelo de governança participativa e colaborativa, com transparência



Permite trabalhar com uma visão unificada de todas as áreas vitais da cidade

Centro Integrado de Operação e Controle



USP

UNIVERSIDADE DE
SÃO PAULO



EPUSP

Vídeos sobre smart cities

TIM Turin Smart City Control Center:

- ❑ <https://www.youtube.com/watch?v=EhtXE8CIJ4c>

Centro de Segurança das Olimpíadas Rio 2016:

- ❑ <https://www.youtube.com/watch?v=3EGvIWna43s>
- ❑ https://www.youtube.com/watch?v=o_PBz9xIrlQ

IMPLANTANDO UMA CIDADE INTELIGENTE

O Início: Estratégia e Visão de Cidade

- ❑ O rumo a uma cidade inteligente passa pelo estabelecimento de uma visão compartilhada e consensual da cidade e um plano de ação de longo prazo
- ❑ Não é possível transformar a cidade no período de uma gestão
- ❑ Deve-se lidar com horizontes mais estendidos, que exigem buscar consenso e que permitam enfrentar desafios que no curto prazo podem parecer barreiras difíceis de superar, como o investimento em infraestrutura

O Início: Estratégia e Visão de Cidade

- **Para definir essa visão, é necessário:**
 - **Colocar o cidadão no centro**, buscando e facilitando a sua participação
 - **Superar o passado e conquistar o futuro**, vencendo velhos e novos desafios
 - **Conceber a tecnologia como um facilitador e não como um fim em si mesmo**



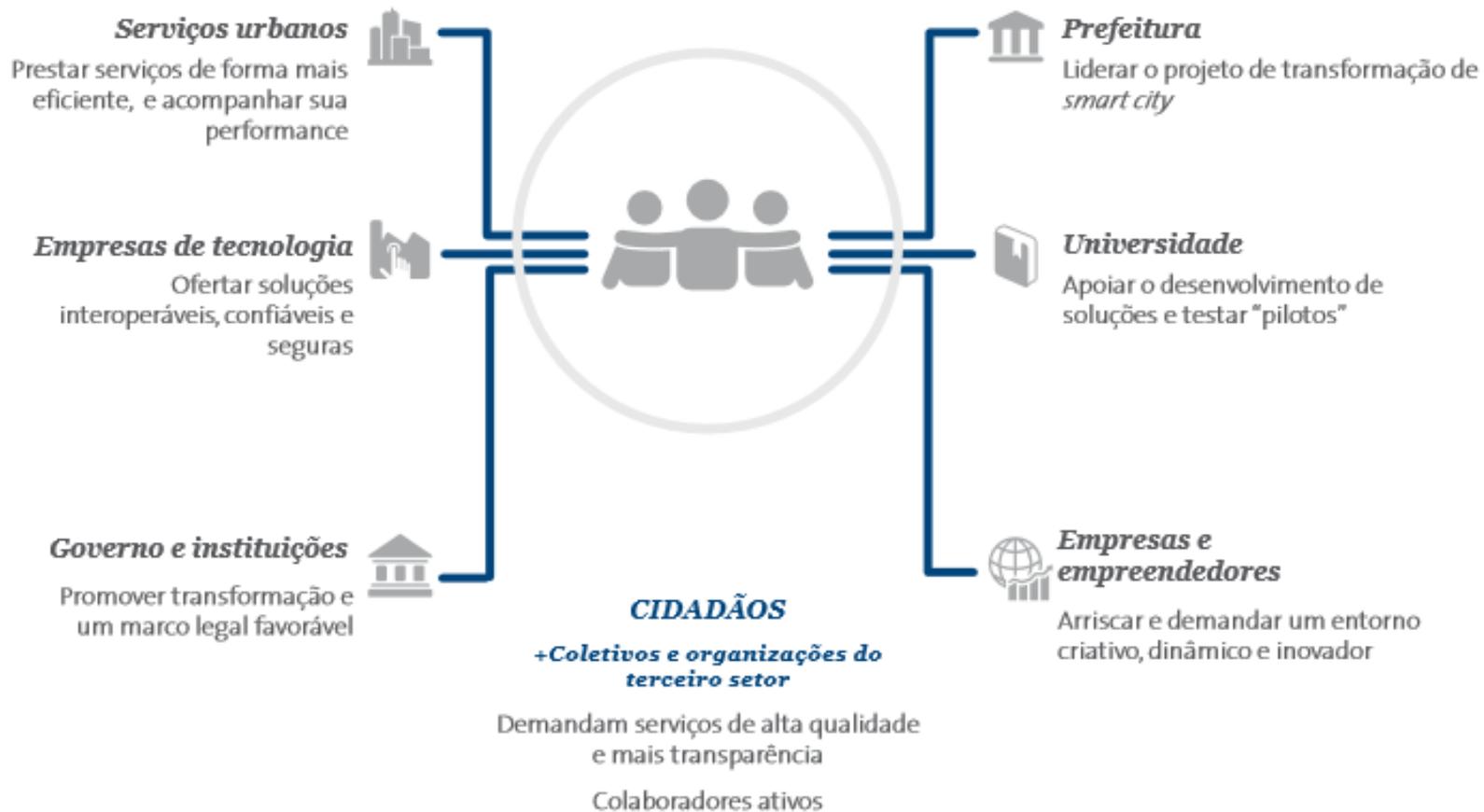
USP

UNIVERSIDADE DE
SÃO PAULO



EPUSP

Stakeholders



Implantando uma Cidade Inteligente

□ Fases de Implantação

- Fase I – Projeto
- Fase II – Implantação das Redes de Comunicação
- Fase III – Implantação dos Produtos e Serviços



Fase I – Projeto

- ❑ Os gestores municipais devem decidir qual o melhor modelo a ser adotado na cidade
- ❑ **Uma área da prefeitura ou uma consultoria prepara o projeto executivo de instalação em três níveis:**
 - Rede que interliga os prédio públicos municipais
 - Rede interna de cada prédio público que será interligado
 - Serviços e produtos da cidade inteligente que serão adotados pelo município



EPUSP

Fase II – Implantação das Redes de Comunicação

- **Consiste na instalação, configuração e teste de todos os equipamentos, configuração e teste final de interoperabilidade da rede, configuração e teste final de aderência de rede aos requisitos de projeto, aplicação dos treinamentos de uso e operação aos técnicos e gestores públicos do município**



EPUSP

Fase III – Implantação dos Produtos e Serviços

- ❑ **Implantação dos produtos e serviços escolhidos pela prefeitura e determinados no projeto executivo**
- ❑ **Inclui a instalação, a configuração e os testes para cada produto e/ou serviço escolhido e realização de treinamentos**



USP

UNIVERSIDADE DE
SÃO PAULO



EPUSP

Elementos Chave do Projeto de Implantação



USP

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



EPUSP

1. Liderança e modelo de governança



2. Estratégia e visão de cidade



3. Marco legal e regulatório



4. Modelo tecnológico



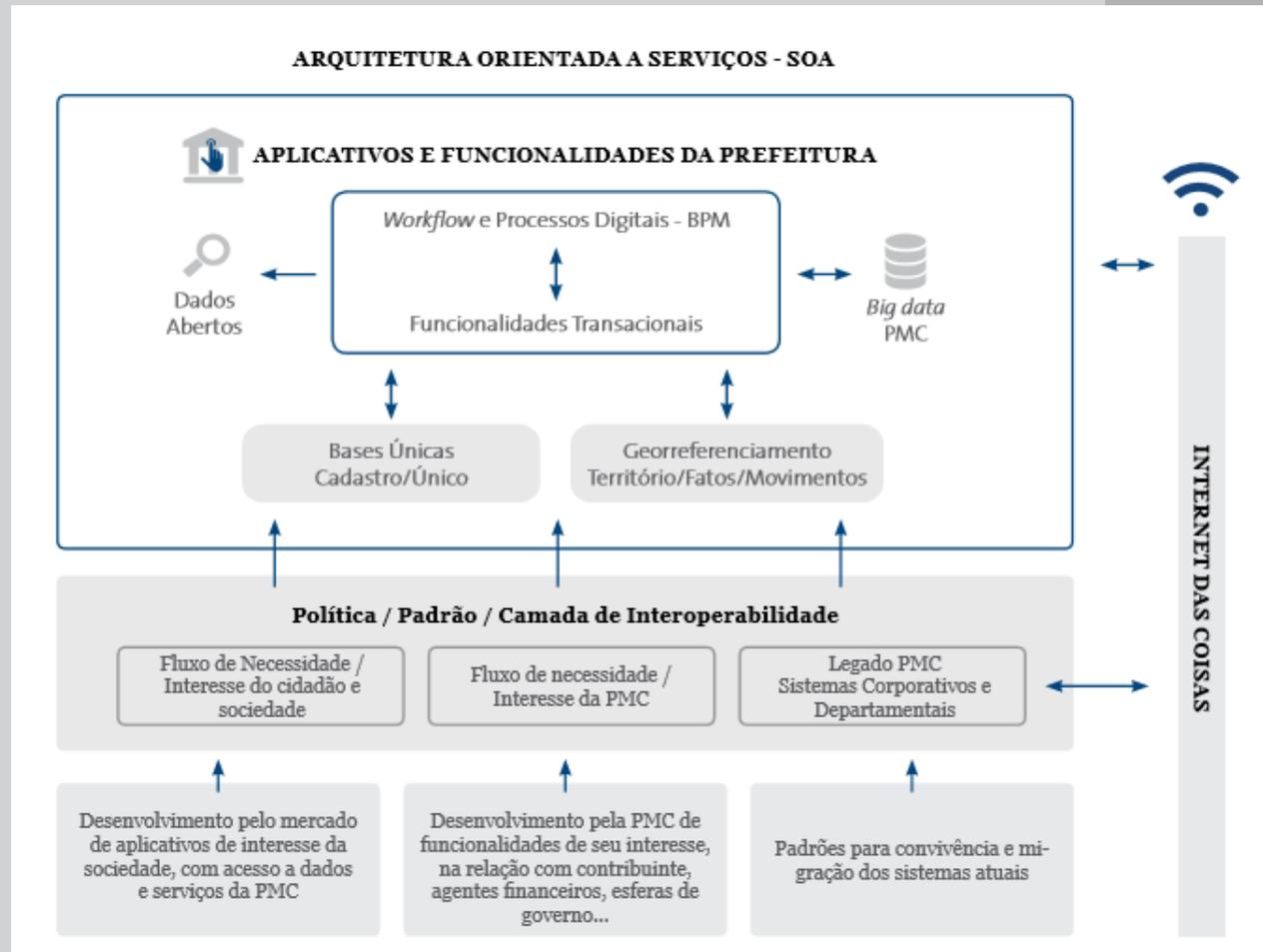
5. Modelo de financiamento



6. Modelos de negócio sustentáveis



Exemplo de Projetos: Arquitetura da Plataforma de Software da Cidade de Curitiba



Matriz de Retorno Econômico – Social



Custos para Implantação

CIDADE HIPOTÉTICA DE 250 MIL A 500 MIL HABITANTES



Infraestrutura formada por 600 km de fibra óptica para conectar: câmeras, sensores, entidades públicas municipais e o Centro Integrado de Operação e Controle



50 km de Fibra Óptica *Backbone*

- Largura de banda de 4.5 Gbps
- 1.5 Gbps para as 400 Câmeras (-3.75 Mbps/câmera)
- 3.0GBps para as entidades públicas (-10Mbps/local)

Conexão da última milha em cabo drop óptico - 550 km

- Rede Municipal Integrando:
- Edifícios municipais e praças públicas
 - Pontos de videomonitoramento
 - Controladores dos sinais de trânsito, painéis de mensagens variáveis, sirenes, barreira eletrônicas, sensores de velocidade e sistema de estacionamento rotativo
 - Velocidade média por fibra: 100Mbps (upload e download)

Conexão Telefônica (3G/4G) - para monitoramento de veículos públicos, câmeras e sensores

Custos para Implantação

Conectividade para:

- Sensores e Câmeras
- O Centro Integrado receber dados dos pontos externos e retransmiti-los
- Contact Center – Telefonia IP de 10 posições de atendimento e 10 de operação para receber e gerir demandas
- Conectividade interna no Centro para disponibilizar acesso aos dados e informações

Sensores e Câmeras:

- 400 câmeras de monitoramento
 - 140 para segurança e vigilância locais públicos
 - 100 em prédios municipais (prefeitura, creches, escola, hospitais, etc.)
 - 100 para trânsito (monitoramento, radar de velocidade e portais com leitura de placas)
 - 20 câmeras de corpo para policiais e fiscais (3 câmeras cada)
- 20 botões de pânico e segurança
- 20 totens de informação – serviços aos cidadãos
- 100 rastreadores por GPS (3G/4G) para monitoramento de veículos públicos
- 20 sensores para de áreas com foco em meio ambiente e áreas de risco
- 50 sensores diversos



Estimativa de investimento* – A experiência com a ICES permite estimar que, para uma cidade hipotética de 250 a 500 mil habitantes, densidade média de 46 habitantes/ha e uma área de 162 km², os custos de um projeto de *Smart City* giram entre US\$ 20 milhões e US\$ 30 milhões. Essa estimativa contempla a implantação de infraestrutura baseada em um *backbone* de 600 km de fibra óptica, conectando 100 instituições. Prevê a instalação de câmeras, sensores, e computadores, o desenvolvimento de aplicativos dedicados, a implantação de banco de dados, de um Centro Integrado de Operação e Controle, e a formação de funcionários públicos e consultorias. Um piloto pode ser iniciado com um orçamento entre e US\$ 7 milhões e US\$ 10 milhões.

**As estimativas dependem da infraestrutura já existente no município, as quantidades de equipamentos e instituições que serão conectadas, impostos, e encargos trabalhistas, assim como os custos de operação e manutenção que também afetam os valores dos investimentos.*

CONCLUSÕES

Conclusões



É necessário **construir uma visão de cidade** que considere as suas características particulares, históricas e sua identidade. Essa visão é construída com participação ampla.



A liderança do projeto *smart city* é da administração pública municipal, **o líder é o prefeito**. Este define as prioridades na agenda para assegurar os recursos necessários, em colaboração com outros agentes.



Trabalhar num **marco legal mais favorável**. Há desafios tributários, de zoneamento urbano, de formas de contratação com prazos mais longos e por objetivos.



Cada cidade deve definir **um plano de longo prazo** que ultrapasse as gestões de partidos políticos, com ampla participação, com boa comunicação e com a governança ancorada na sociedade e cidadania para assegurar a continuidade no longo prazo.



A *smart city* é construída por pessoas e para pessoas. Deve-se **implementar mecanismos de participação** do cidadão, ele é o centro. A *smart city* usa a colaboração para resolução de problemas, resolve a convivência, considera a sociodiversidade. Atrai, cuida e retém pessoas como capital importante.



Para acelerar o desenvolvimento e a sustentabilidade dos projetos, deve-se considerar a **participação do setor privado**, apoiando-se nos seus conhecimentos, habilidades e recursos, construindo novos modelos de negócio sustentáveis.

Conclusões



A **integração horizontal dos serviços em uma plataforma *smart city*** é a base que permite à cidade ser inteligente. Os serviços verticais (iluminação, gestão de resíduos, mobilidade), que são dotados de tecnologia, devem ser capazes de se interligar transversalmente para obter sinergias.



Facilitar a disponibilidade de dados abertos que permita transparência, monitoramento e controle, e também o desenvolvimento de novos serviços por parte de empresas e cidadãos, gerando valor a partir dos dados.



O modelo tecnológico deve estar fundamentado numa **plataforma aberta, padrão e interoperável** para conseguir maior escala, numa evolução flexível a custos menores, evitar dependência de fornecedores ou estruturas técnicas e assegurar o pleno desenvolvimento de um ecossistema inovador na *smart city*.



Superar velhos e novos desafios, o plano da *smart city* deve prever ações integradas com o uso de tecnologia para enfrentar os problemas históricos das cidades brasileiras como os relativos a segurança, saúde, educação, saneamento, habitação e desigualdade social; sem esquecer as novas demandas por mobilidade, sustentabilidade e transformação econômica.

Exercício

- ❑ Leiam o texto “Smart Cities and Control” de Sengupta et al. publicado no IEEE Control Systems Magazine em dezembro de 2015
- ❑ A partir do texto e do conteúdo visto na aula de hoje e, em toda a disciplina, desenhem a tela principal de um Centro Integrado de Operação e Controle e aloquem todas as informações de uma cidade que vocês gostariam de visualizar e controlar se vocês fossem o prefeito desta cidade



EPUSP

- ❑ BOUSKELA, M.; CASSEB, M.; BASSI, S.; LUCA C. & FACCHINA, M. *Caminho para as Smart Cities – Da Gestão Tradicional para a Cidade Inteligente*. Washington: Banco Interamericano de Desenvolvimento, 2016.
- ❑ EAESP-FGV. *Smart Cities Transformação Digital de Cidades*. São Paulo: FGV, 2016.
- ❑ LEITE, C. *Cidades Sustentáveis Cidades Inteligentes*. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- ❑ PANHAN, A. M.; MENDES, L. S. & BREDA, G. D. *Construindo Cidades Inteligentes*. Curitiba: Anris, 2016.
- ❑ SENGUPTA, R.; AMIN, S.; ANNASWAMY, A.; MOURA, S. & BULUSU. V. *Smart Cities and Control*. IEEE Control Systems Magazine, December 2015.