

IoT, Cidades Inteligentes e Plataformas de Internet do Futuro

São Paulo, 29 de Setembro de 2016



Tópicos em Computação em Nuvem – PSI 5120



Prof. Dr. Sergio Takeo Kofuji

Líder do Grupo PAD

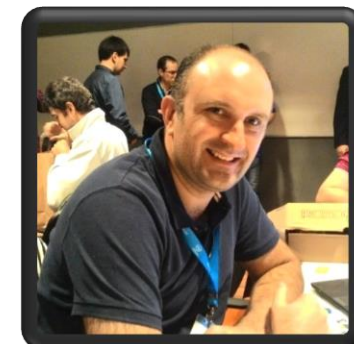
kofuji@pad.lsi.usp.br



Fábio Henrique Cabrini

Doutorando: "Plataformas abertas para o Gerenciamento de Cidades Inteligentes – IoT/Security"

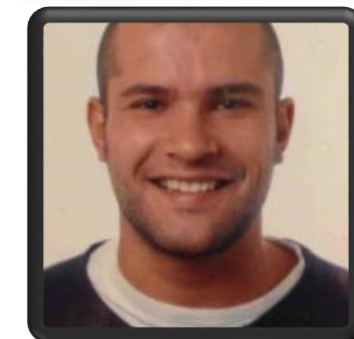
fabio.cabrini@pad.lsi.usp.br



Jose Castillo

Doutorando: "Plataformas abertas para o Gerenciamento de Cidades Inteligentes – SDN/CDN"

jose.castillo@pad.lsi.usp.br





Uma Smart City é aquela que coloca as **pessoas** no centro do desenvolvimento, incorpora tecnologias da informação e comunicação na gestão urbana e utiliza esses elementos como ferramentas que estimulam a formação de um governo eficiente, que engloba o planejamento colaborativo e a participação cidadã.

Smart Cities favorecem o desenvolvimento integrado e sustentável tornando-se mais inovadoras, competitivas, atrativas e resilientes, melhorando vidas.

Uma Smart City pode ser compreendida como um ambiente físico no qual as tecnologias de comunicação e de informação desaparecem à medida que se tornam embutidas nos objetos físicos e nos ambientes nos quais vivemos.

STEVENTON, Alan; WRIGHT, Steve. **Intelligent spaces: The application of pervasive ICT**. Springer Science & Business Media, 2010.





CENTRO DE OPERAÇÕES
PREFEITURA DO RIO

Um exemplo recente
de Smart City no
Brasil é o Centro de
Operações (COR) da
Cidade do Rio de
Janeiro

Transporte Público

Conectar as redes de segurança para obter maior visibilidade e salvar mais vidas.

Agilizar as operações, conduzir a redução de custos e melhorar o serviço ao cliente.

Mantenha mais veículos em serviço e melhore a eficiência do uso de combustíveis com alertas de sensores de veículos, comboios e aviões que, notificam os técnicos das necessidades de manutenções condicionais

Monitore e gerencie com segurança todas as estações e ativos de aeroportos, desde as escadas rolantes e sistemas de controle HVAC, sistemas de vídeo e comunicação

Reduza o congestionamento e horas desperdiçadas e aumente as receitas através de sistemas de cobrança automática, com reconhecimento de placas e incentive o deslocamento fora do horário de pico

Alivie o incômodo de estacionar na cidade, proporcionando aos cidadãos a disponibilidade de vagas em cada estacionamento e sistemas de cobranças automatizados

Aumente a utilização do trânsito e reduza os gastos com as rotas subutilizadas ajustando as rotas de acordo com a tendência de ocupação

City Manager



Alivie o congestionamento para salvar horas desperdiçadas e recursos, aumente a consciência ambiental para ter um ar mais limpo e uma menor emissão de carbono

Fleet Manager



Monitore frotas de forma centralizada e reduza os custos de manutenção por meio da análise de dados de todo o sistema

Citizen



Proporcionar aos cidadãos uma melhor experiência no trânsito fornecendo informações digitais dos serviços em dispositivos móveis

Abastecimento de Água

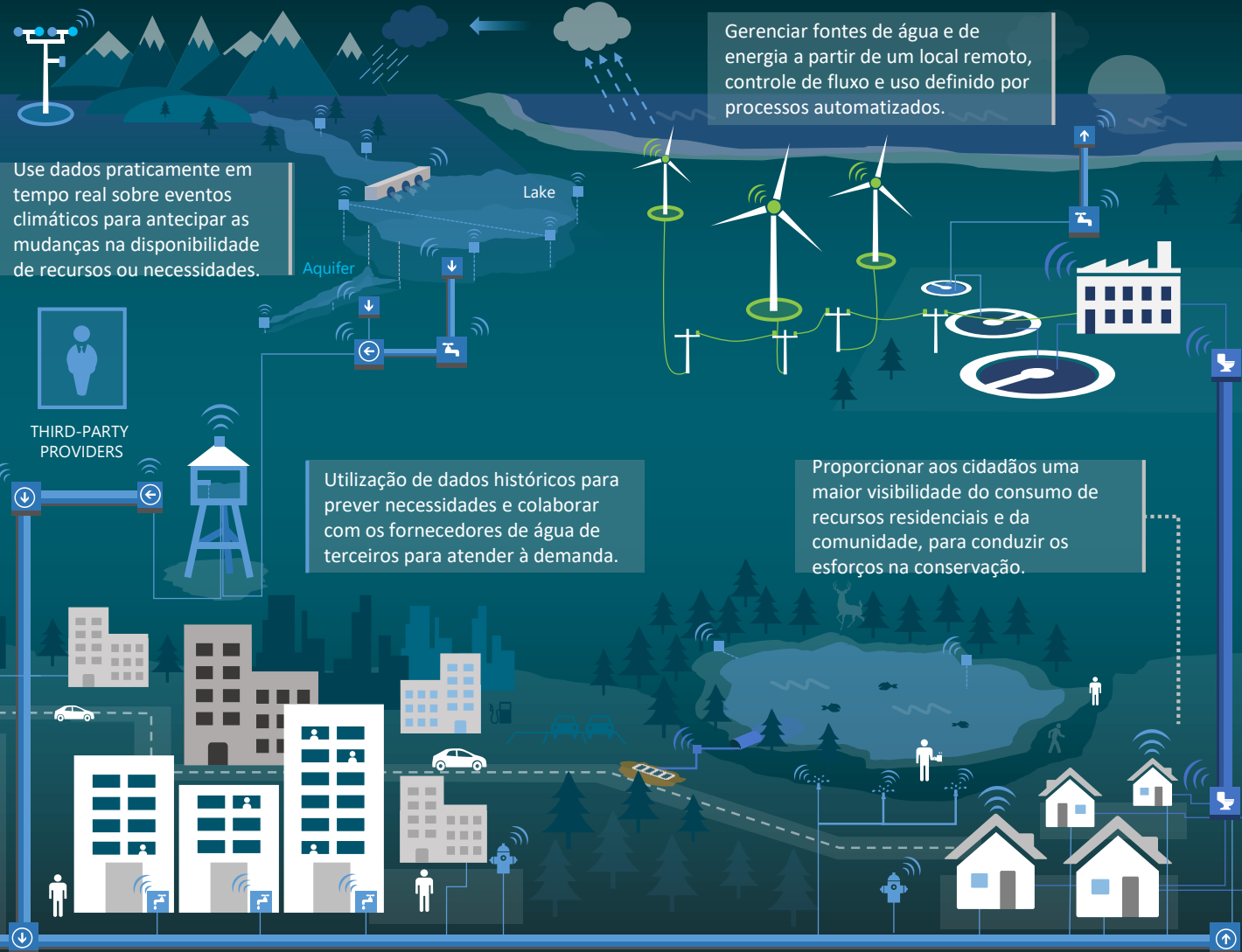


Water

Integrar-se com uma variedade de fontes de dados para acompanhar os esforços de conservação e obter insights para melhorar as operações existentes.



Aumentar a visibilidade das instalações de ativos e melhorar o desempenho com dashboards e análise de dados de desempenho.



City Leaders



Utilizar dados para descobrir insights que impulsionam a mudança política, melhorar os procedimentos e aumentar o serviço aos cidadãos.

Worker



Acompanhar os esforços de conservação e melhorar a precisão da cobrança com a leitura de medidores de água com mais frequência.

Citizen



Colaborar com os cidadãos interessados com relatórios de consumo individuais e da sua região.

Saúde



PATIENT HOME



HOSPITAL



OUTPATIENT FACILITY

Monitorar a condição dos pacientes com o uso de dispositivos médicos que alertam a equipe sobre os cuidados no momento em os eventos ocorrem.

Permita uma experiência interativa entre pacientes e equipes de cuidados médicos afim de reduzir os tempos de resposta e forneça acesso remoto aos dados mais recentes dos pacientes.

Conecte os dados do paciente de uma forma mais contextual, com isso, os dados mais recentes do pacientes são exibidos automaticamente em dispositivos com base em sua localização e função.

Tornar os dados do paciente acessíveis de um ponto central, permitindo uma visão holística da jornada do paciente, assim, os provedores de saúde podem otimizar cada interação com o paciente.

Combine dados de várias fontes para descobrir insights que permitem uma jornada aprimorada do paciente, maior eficiência operacional e melhor gestão de risco.

Tornar os dados pacientes visíveis e acionáveis quase em tempo real, permitindo uma melhor tomada de decisão, melhor coordenação e redução de erros.

HEALTHCARE ECOSYSTEM

Integre dados de fontes existentes e não-tradicionais para obter uma análise de grande volume de dados, permitindo assim a transformação do processo de inovação da saúde.



FUTURE FARMS

small and smart

SURVEY DRONES

Aerial drones survey the fields, mapping weeds, yield and soil variation. This enables precise application of inputs, mapping spread of pernicious weed blackgrass could increase Wheat yields by 2-5%.

FLEET OF AGRIBOTS

A herd of specialised agribots tend to crops, weeding, fertilising and harvesting. Robots capable of microdot application of fertiliser reduce fertiliser cost by 99.9%.

FARMING DATA

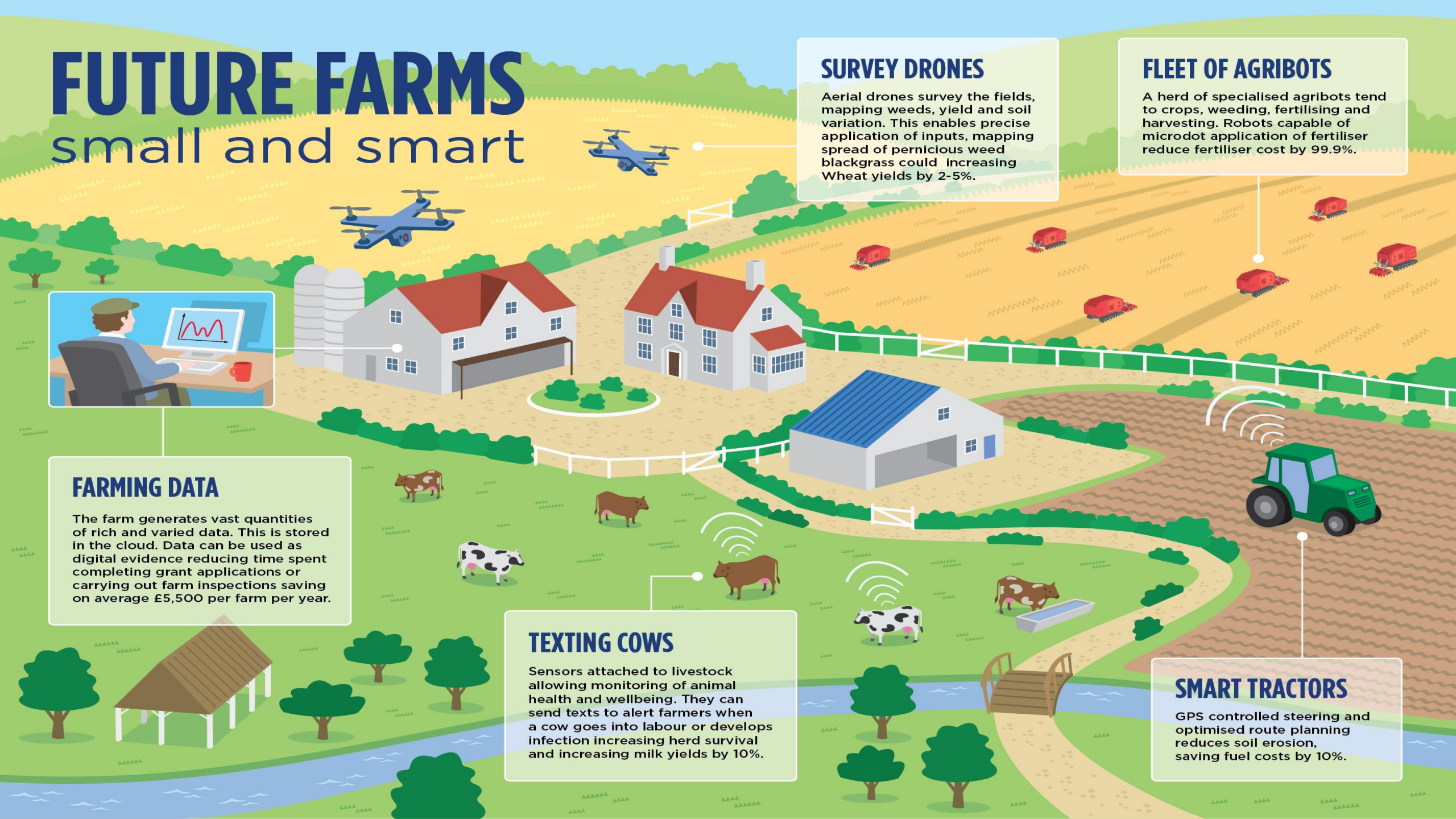
The farm generates vast quantities of rich and varied data. This is stored in the cloud. Data can be used as digital evidence reducing time spent completing grant applications or carrying out farm inspections saving on average £5,500 per farm per year.

TEXTING COWS

Sensors attached to livestock allowing monitoring of animal health and wellbeing. They can send texts to alert farmers when a cow goes into labour or develops infection increasing herd survival and increasing milk yields by 10%.

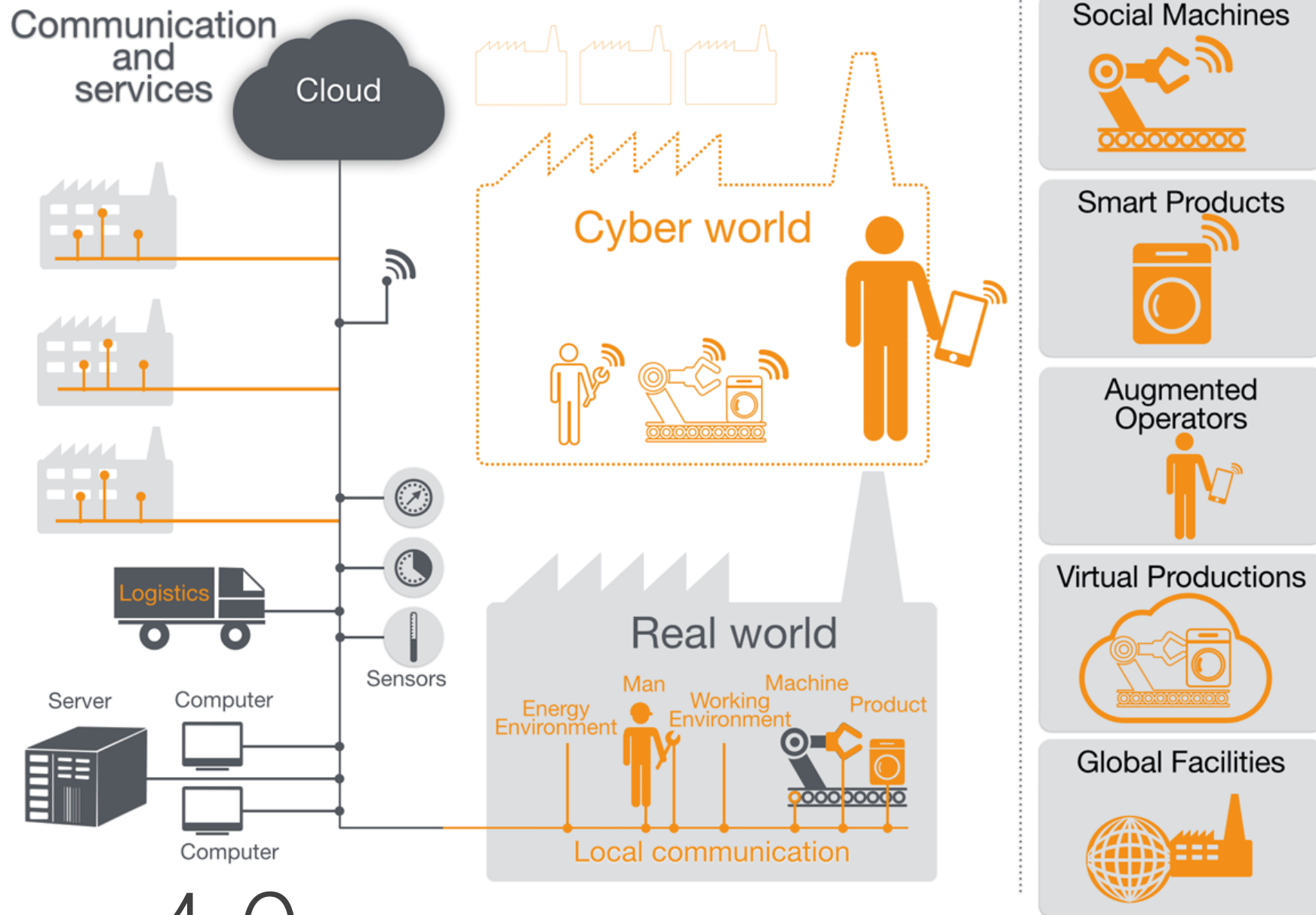
SMART TRACTORS

GPS controlled steering and optimised route planning reduces soil erosion, saving fuel costs by 10%.



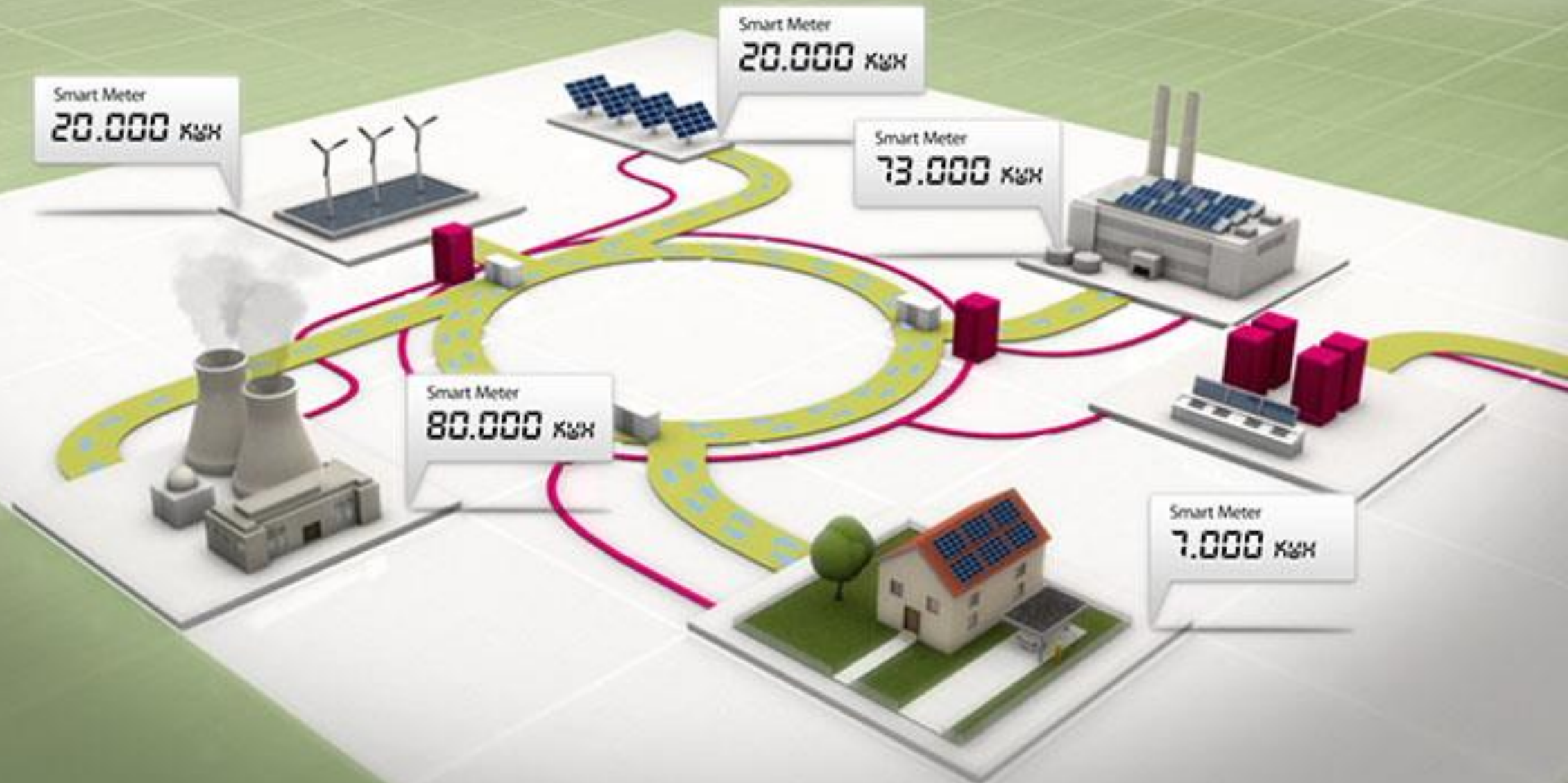


Smart Vehicles



Industry 4.0

Smart Grid



4



Interfaces de comunicação (serviços, portais web, aplicativos móveis) para enviar e receber informações da população e das empresas, associadas a plataformas de dados abertos e governo eletrônico que favorecem a gestão participativa e a transparência da estrutura pública.

3



Centros integrados de operação e controle, dotados de computadores e aplicações de software que, recebem, processam e analisam os dados enviados pelos sensores, fornecem painéis de monitoramento e visualização, comandam dispositivos remotamente e distribuem informações para departamentos, instituições e para a população;

2



Sensores e dispositivos conectados que captam diferentes sinais do ambiente e os transmitem pelas redes para computadores dos centros de controle e gestão das cidades, que integram diferentes áreas temáticas como trânsito, segurança, atendimento ao público, situações de emergência e alerta a desastres naturais;

1



Infraestrutura de conectividade: redes de internet de banda larga (fixas e/ou móveis), para receber e enviar dados.

ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Sensores inteligentes nos postes de iluminação ligam e desligam automaticamente as lâmpadas de acordo com a luz ambiente ou movimento de pedestres

ENERGIA SOB CONTROLE

Sensores instalados na rede elétrica doméstica, associados a recursos de Smart Grid, permitem ao cidadão controlar a energia em casa e economizar

SEGURANÇA EM EDIFÍCIOS

Câmeras de monitoramento de ambiente e sensores de movimento e temperatura instalados em portas e janelas vigiam remotamente e evitam riscos e danos

CIDADÃO CONECTADO

Com uso de aplicativos móveis e smartphones com câmera, os cidadãos podem receber alertas e informações úteis, bem como enviar dados à gestão

CONSUMO INTELIGENTE

Nas casas, sistemas digitais inteligentes permitem ao cidadão acompanhar e controlar o consumo individual de água

GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Sensores de pressão de água na tubulação monitoram o fluxo de água e identificam eventuais vazamentos na rede da cidade.



[illegible][illegible]

Empowering Technology & Community

 **FIWARE** Foundation

“Ecosistema aberto, público, sustentável e livre de royalties, utilizando padrões abertos para facilitar a criação de aplicações inteligentes em diversos setores ”





O FI-PPP (Future Internet Public-Private Partnership) é um programa europeu com o objetivo de acelerar o desenvolvimento e a adoção de Tecnologias de Internet do Futuro, potencializando o mercado através de uma infraestrutura inteligente que possa viabilizar negócios através do uso da Internet.

O FIWARE foi desenvolvido para facilitar o acesso a serviços, cloud, IoT, analytics, context information e security.

2009/10

- Inception of the “**Future Internet Public-Private Partnership**” (FI-PPP) by the European Commission and European industry



2011/12

- Development of the **generic software components** a.k.a. “Generic Enablers” by leading European industry and research organizations
- **Proof of concept in a few sectors** (smart cities, mobility, energy, environment, logistics, media & content, security)



2013/14

- **Development of the generic components continues:** FIWARE catalog becomes available
- **FIWARE nodes are set up:** FIWARE Lab and FIWARE Ops become available
- **Specific components** become available, **specific applications** are developed based on the FIWARE components in various sectors (smart cities, health, transport, energy and environment, agriculture, media & content, manufacturing, logistics, education)



Time Line

2014/15

- **Launch of FIWARE Accelerate:** start-ups and SMEs start developing applications and solutions based on FIWARE
- **First real scale test for FIWARE:** training and support become available
- **FIWARE expands beyond Europe:** a FIWARE node is made available in Mexico



2015/16

- An **open source community** is created around FIWARE components
- FIWARE plays a key role in the **Open & Agile Smart Cities Initiative**
- First **commercial FIWARE nodes** become available
- FIWARE Lab nodes in **Brazil**, a FIWARE ecosystem is built in **Chile**; **First FIWARE-based demo in Canada** with University of Toronto and SAVI; FIWARE is a **Partner of GCTC2016**



2016/...

- A **FIWARE Foundation** is created
- FIWARE ecosystems are being set up in Europe and beyond (Latin America, Africa, North America? Asia?...a)
- The number of application and solution developers is increasing all over the world
- ...And more to be confirmed!

Time Line

Principais Plataformas Abertas para Smart Cities



Requisitos	Kaa	SOFIA	FI-WARE	CityHub
Interoperabilidade	✓	✓	✓	✓
Descoberta	○	✓	✓	○
Adaptação	○	✓	✓	○
Contexto	○	✗	✓	○
Escalabilidade	✓	✓	✓	✓
Big data	✓	✓	✓	✓
Segurança	✓	✓	✓	✗
Gerenciamento dados	✓	✓	✓	✓
Desenvolvimento	✓	✓	✓	✓

Startups

"Como ganhar dinheiro e potencializar novos negócios?"

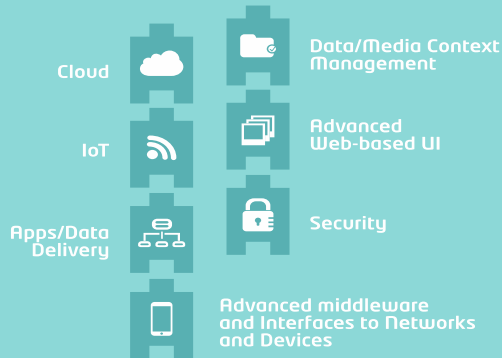


WHAT DOES FIWARE OFFER?

1

GENERIC ENABLERS

FIWARE assembles a set of building blocks that ease creation of smart Internet Applications. These blocks are called Generic Enablers and are ready available and ready to use. They offer reusable and common shared functions serving multiple use cases in various sectors



FIWARE Lab

2

The FIWARE Lab is an example of FIWARE instance available as a free experimentation environment where developers can build their applications using available FIWARE GEnI instances, or dedicated instances they can deploy on their own. It not only allows them to experiment with FIWARE technologies, but test and showcase their applications with real data and users, making it easier to catch the attention of potential customers and investors.



5

FUNDING AND MENTORING

The FIWARE Accelerator Programme, co-funded by the European Commission, provides mentoring and distributes a total amount of 80 million euros among the most innovative and with higher potential SMEs projects!



4

FIWARE Academy

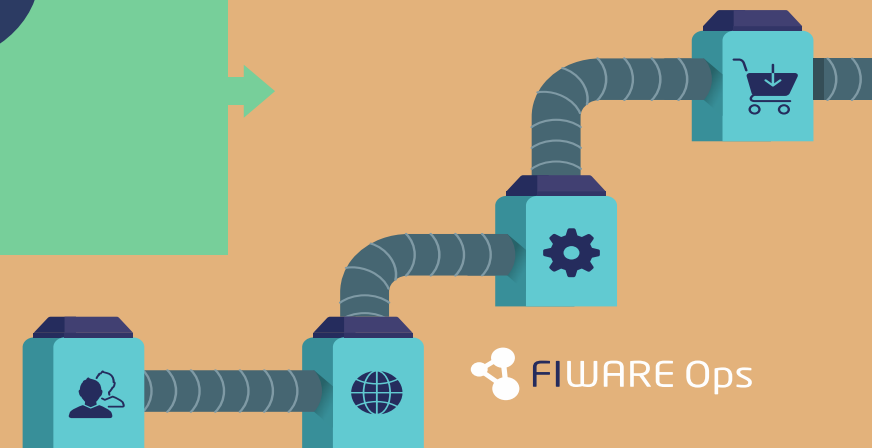
The FIWARE eLearning Platform is a good place to start. Here you will find **webcasts, tutorials and other training material** about FIWARE Generic Enablers.

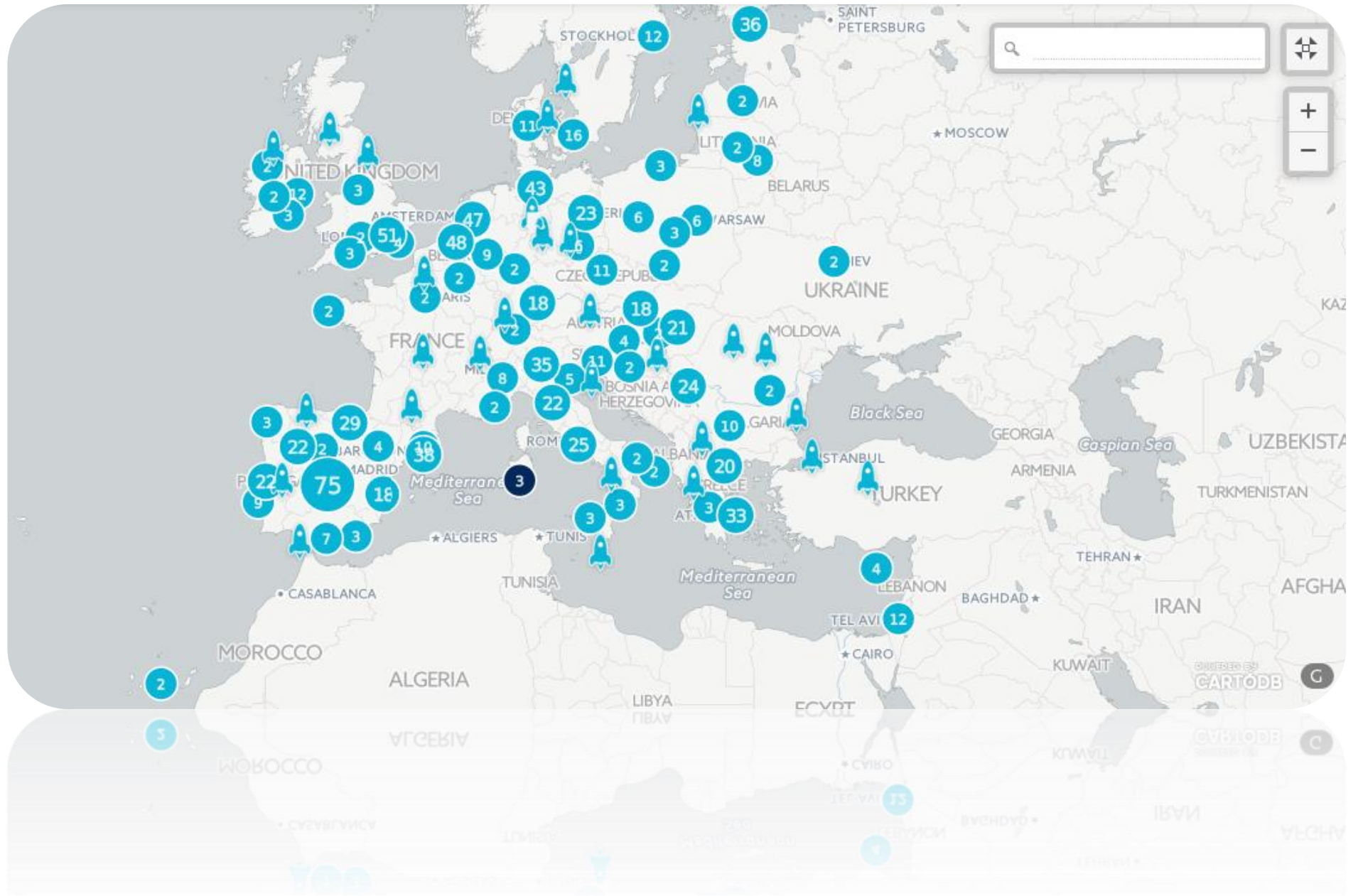
But FIWARE is only the first step to the future of your project, we need you to join us and be part of the new digital revolution that is coming! Welcome to FIWARE, welcome to progress.

FIWARE Operations

3

FIWARE Ops is the suite of tools that will ease creation and operation of FIWARE instances based on the federation of FIWARE nodes. It has been used to build and to support the expansion of the FIWARE Lab worldwide.







Milão - Itália

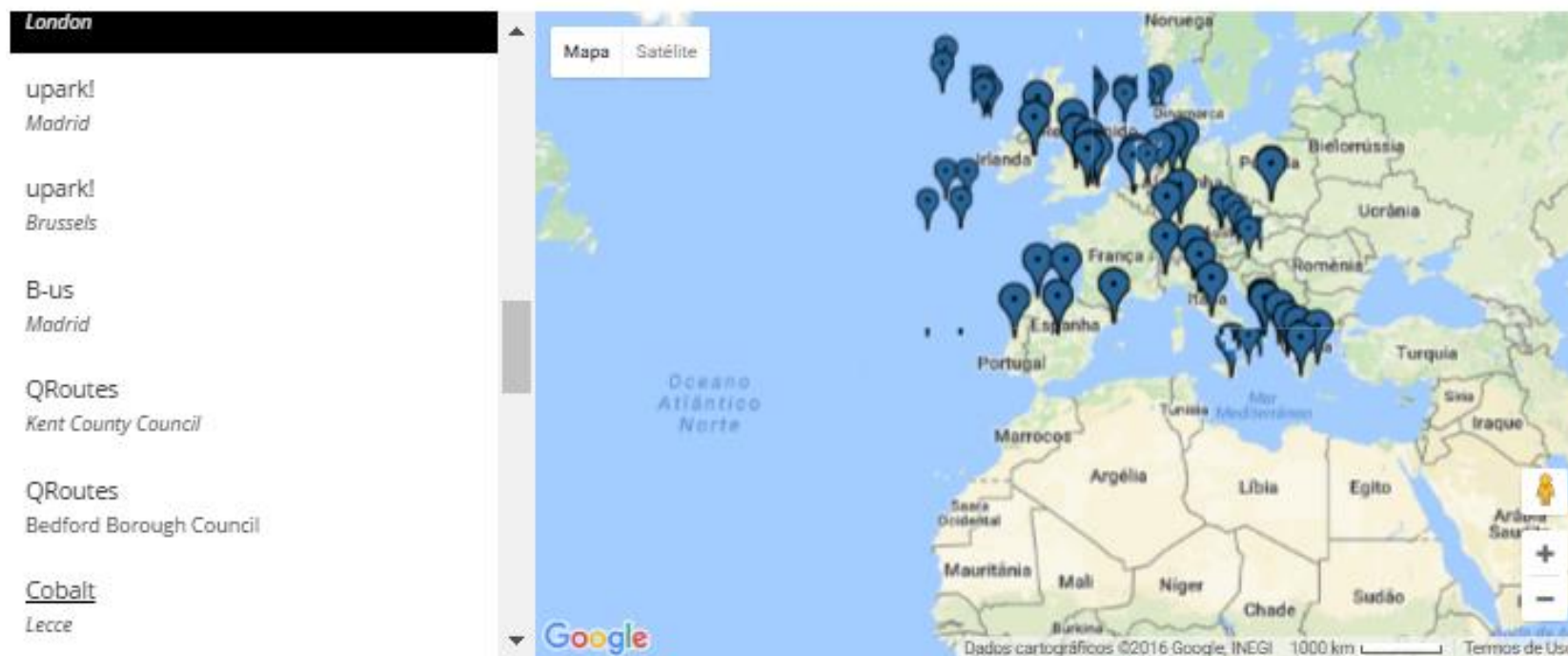


Lisboa - Portugal



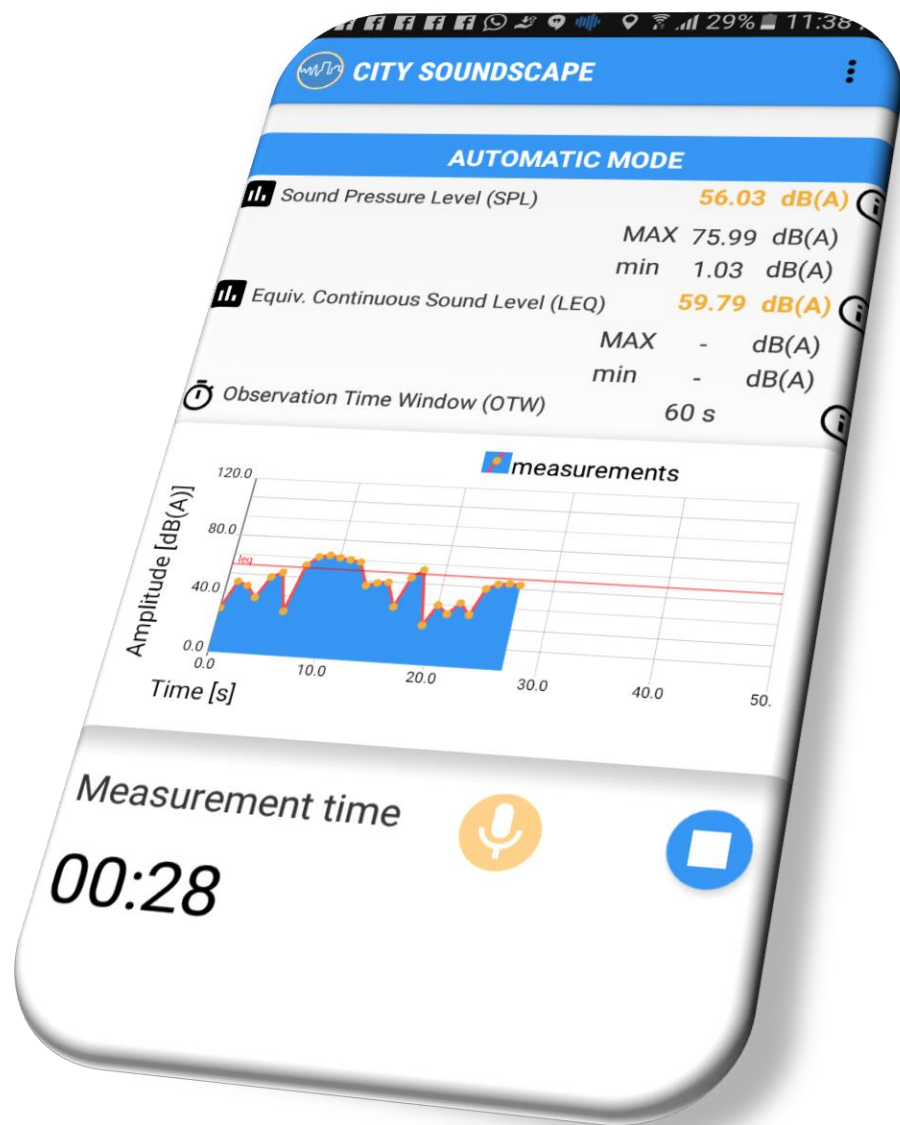
by moving the cursor over the app names on the side bar!

Click on the app name to access the website!





www.citysoundscape.it



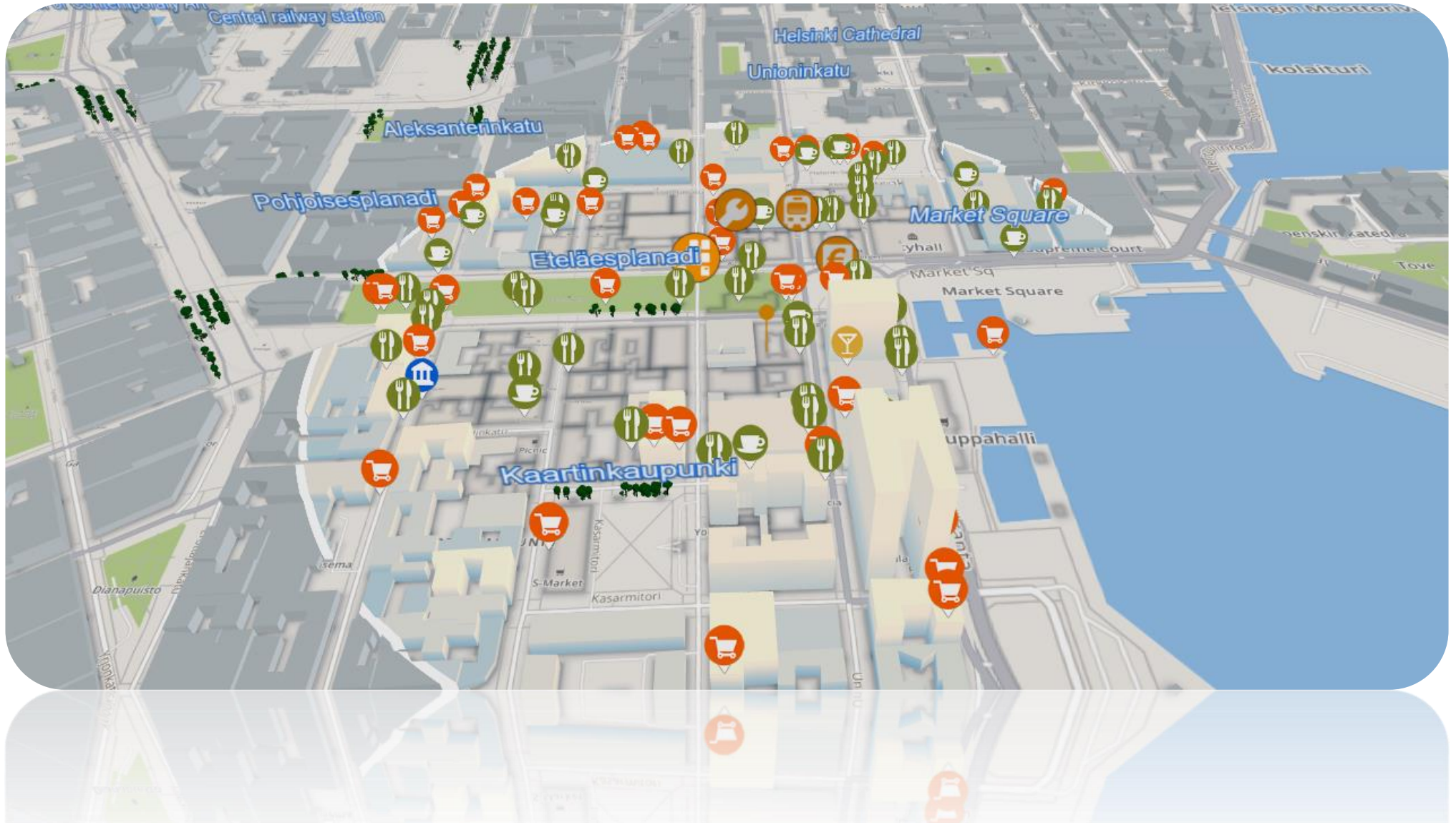
How many noise
sources does your
city have?

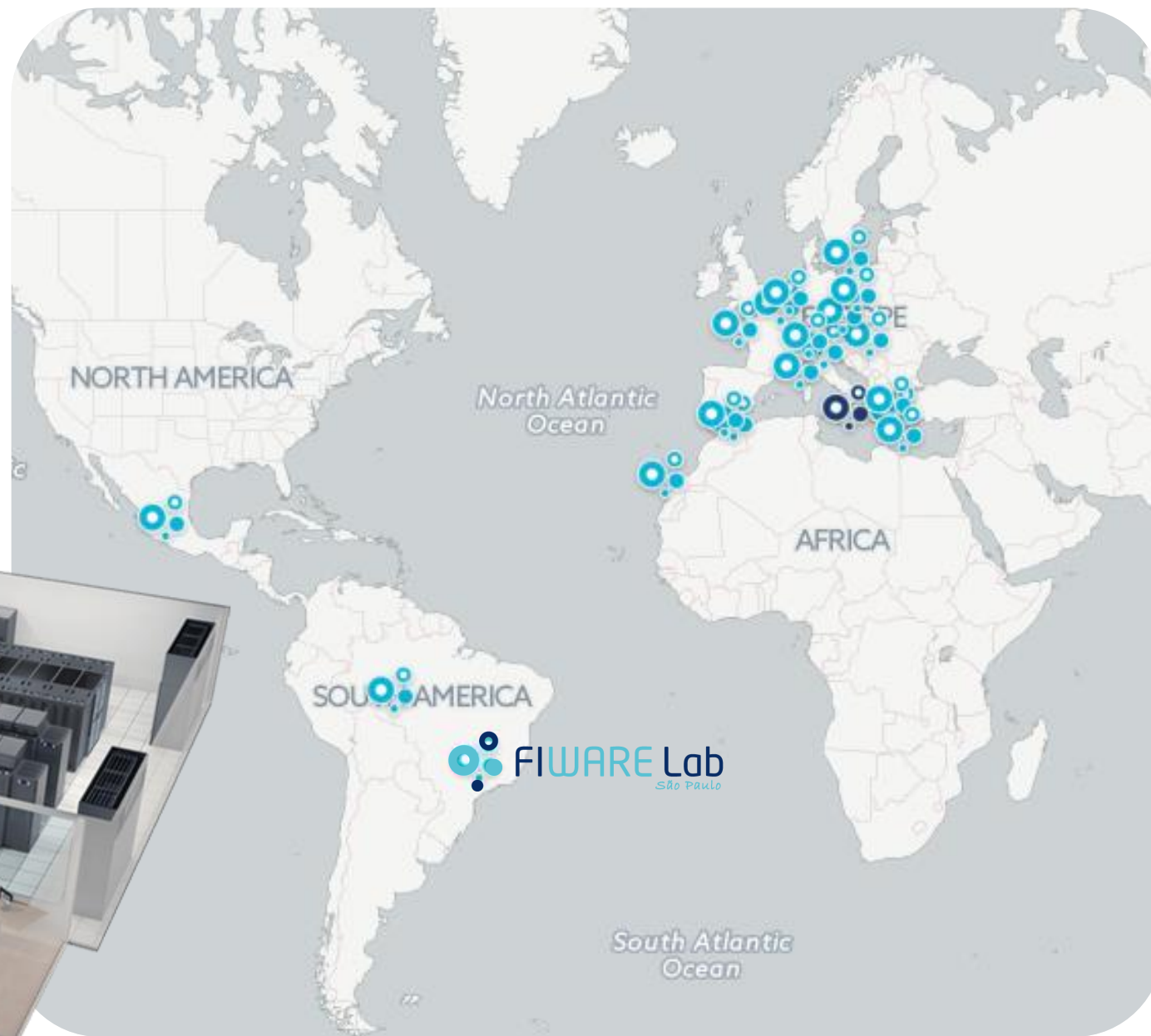
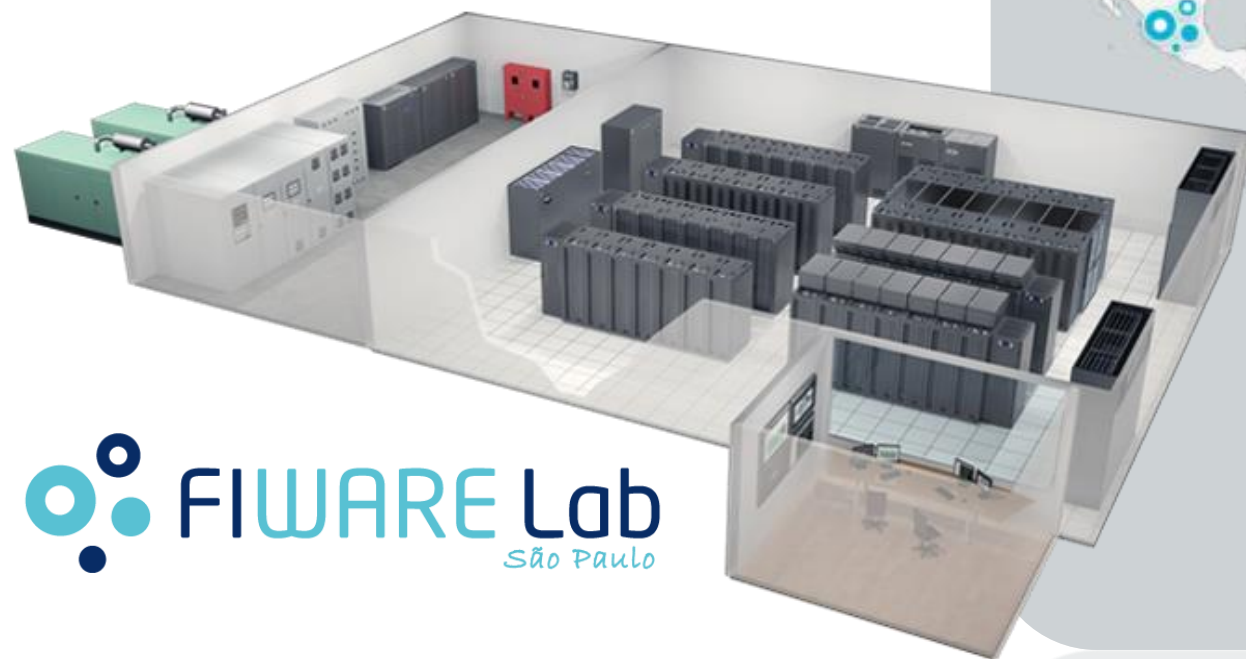


The Smart City age begins with Smart Mobility

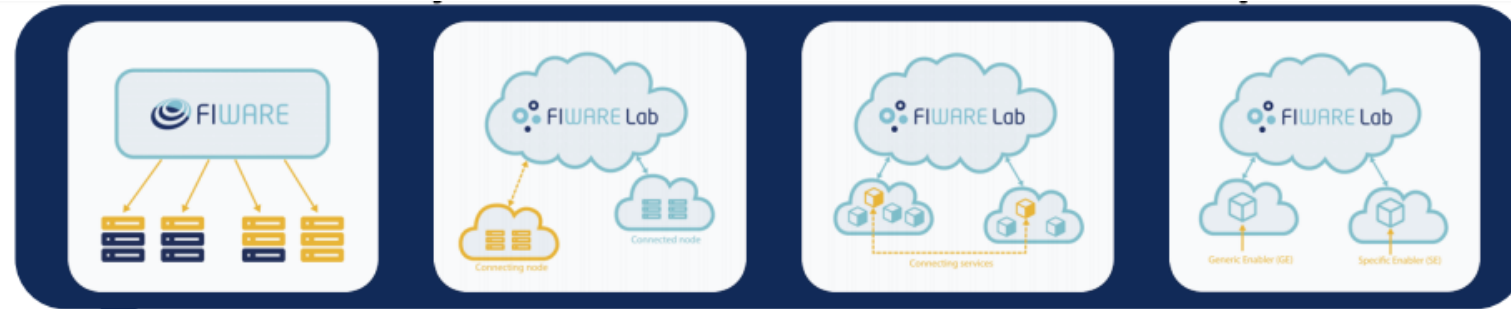
www.mvmant.com

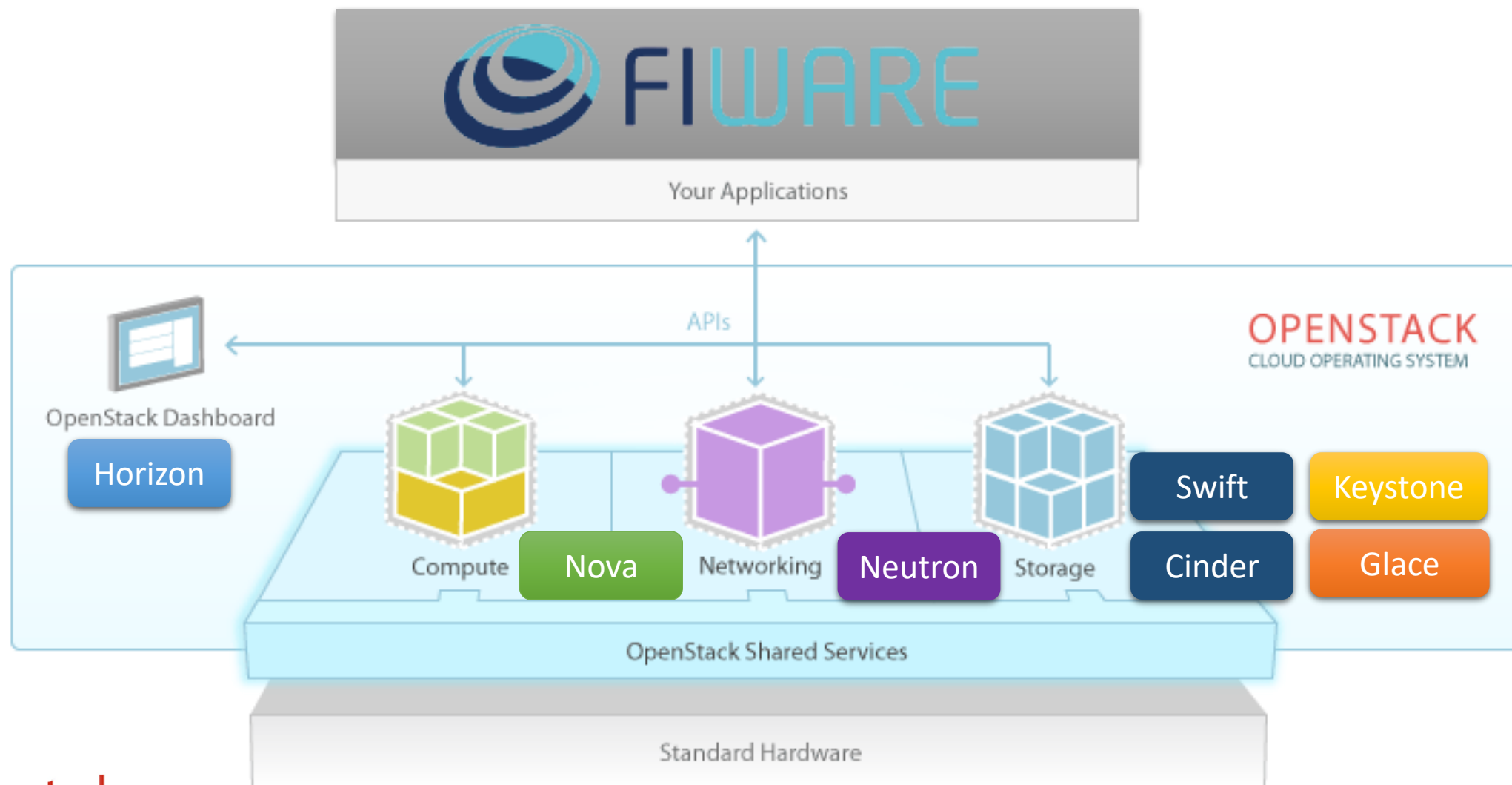
Virtual Helsinki



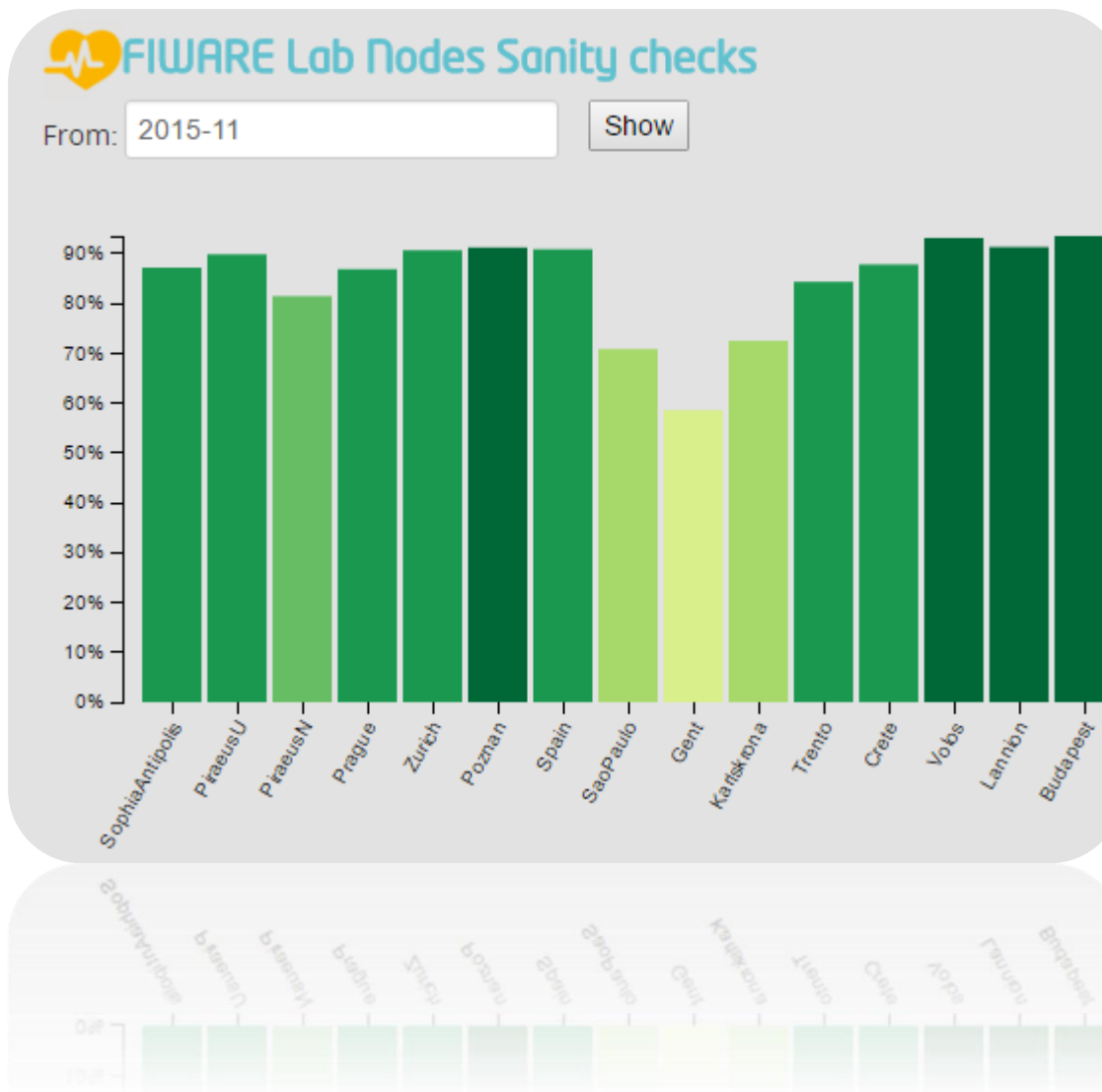


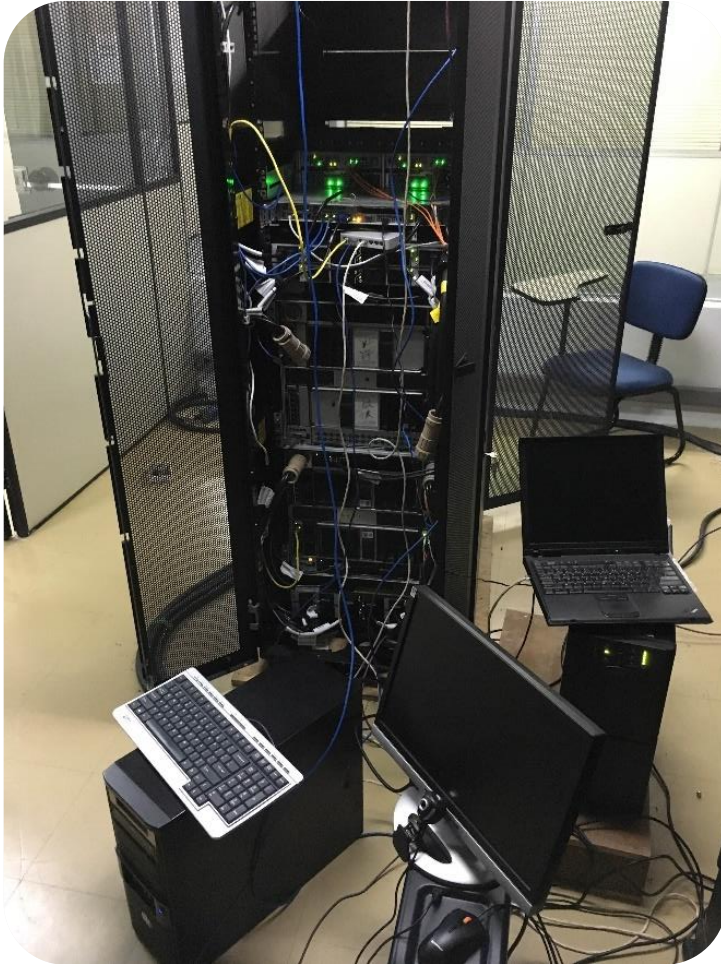


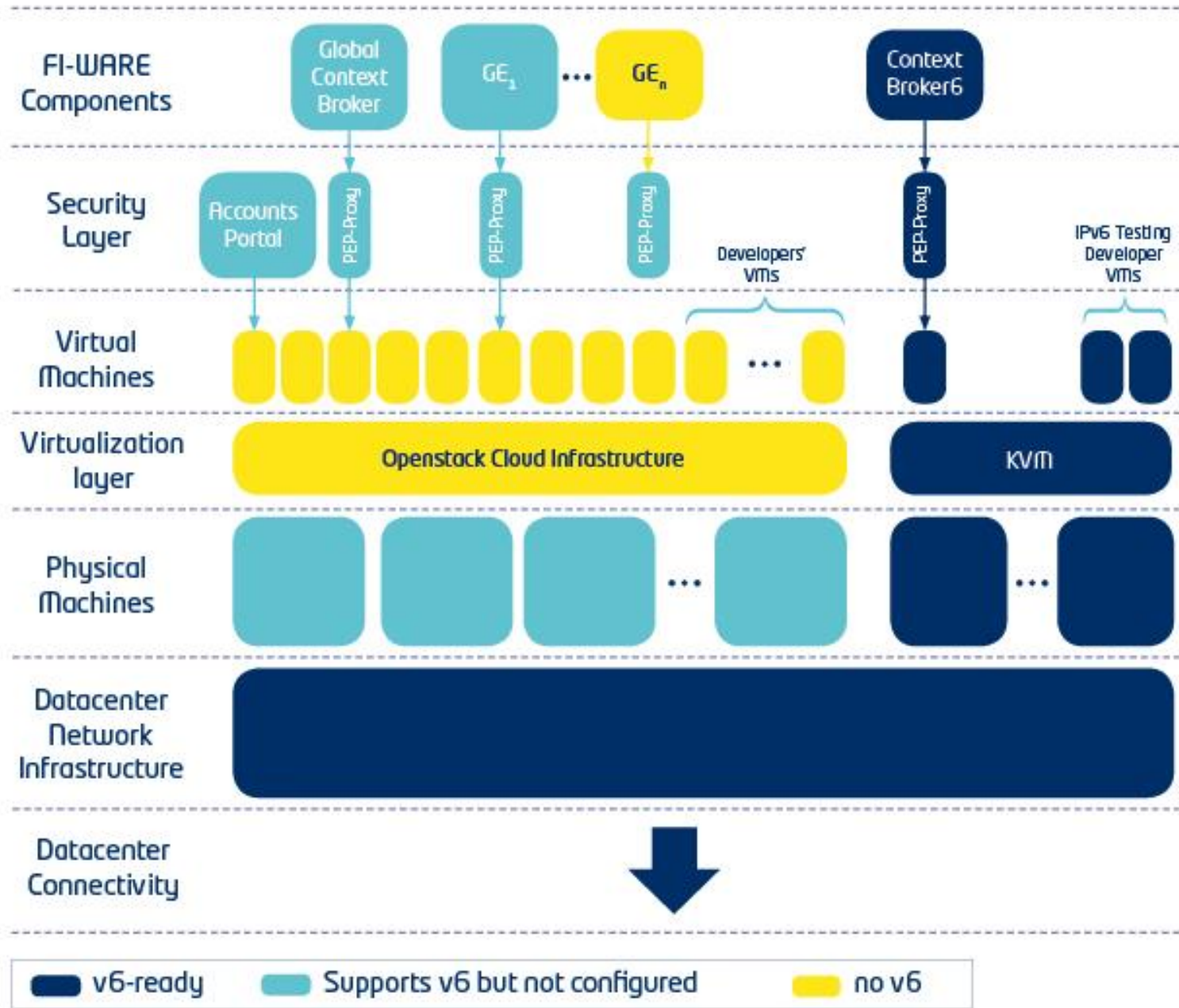
**1****Deployment****2****Federation Management****3****Connectivity Management****4****Service Offer Management**



Node	Nova	Neutron	Cinder	Glance	Keystone P.	Sanity
PiraeusU						
SophiaAntipolis						
PiraeusN						
Zurich						
Prague						
Poznan						
Gent						
SaoPaulo						
Spain						
Karlskrona						
Trento						
Crete						
Volos						
Lannion						
Budapest						
Budapest						
Lannion						
Volos						
Crete						







Instances



Menu

Project

padcloud

 Info




Blueprint

 Blueprint Instances Blueprint Templates

Region

Spain2

Compute

 Instances Images Flavors Flavors Images Instances

Compute


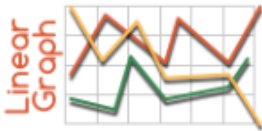




Launch New Instance

Actions

<input type="checkbox"/>	Instance Name ▾	IP Address ▾	Size ▾	Keypair ▾	Status ▾	Task ▾	Power State
<input type="checkbox"/>	firewall	192.168.215... 130.206.117... 192.168.128...	512 MB RAM 1 VCPU 1GB Disk	cabrini_key	ACTIVE	None	RUNNING
<input type="checkbox"/>	iotbroker	192.168.220...	2048 MB RAM 1 VCPU 20GB Disk	cabrini_key	ACTIVE	None	RUNNING
<input type="checkbox"/>	localhost	192.168.238...	2048 MB RAM 1 VCPU 20GB Disk	cabrini_key	ACTIVE	None	RUNNING
<input type="checkbox"/>	orionbroker	192.168.217...	2048 MB RAM 1 VCPU 20GB Disk	cabrini_key	ACTIVE	None	RUNNING

- Services
- Data
- Widgets/Mashups
- My Offerings

Top rated

MultimediaPack CoNWeT 	★★★★★ Free A pack of multimedia Wirecloud widgets
ChartsStarterKit CoNWeT 	★★★★★ Open Offering composed of several chart mashable
KurentoStarterKit CoNWeT 	★★★★★ Open Offering composed of several kurento mashable
Custom Logger energy-retailer 	★★★★★ Free A custom logger to suit your needs
MapView CoNWeT 	★★★★★ Open Basic map viewer widget using the Google Maps API
CKANStarterKit CoNWeT 	★★★★★ Open Offering composed of several mashable

stkofuji / Workspace / wiring

NGSI source

Provide entity

NGSI Entity To PoI

Entity PoI

smartcampus

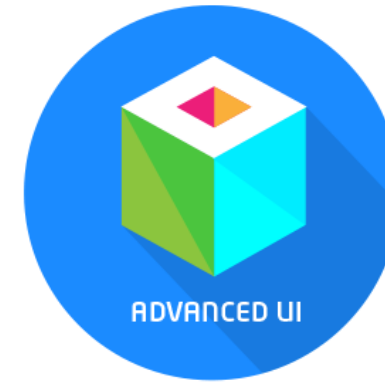
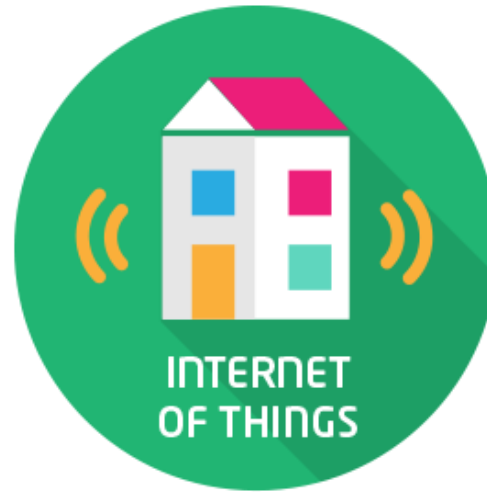
Address	Route Description
Coordinates	URL Route Map
Route	Address
Route Step	UTM Coordinates
Insert/Update PoI	Decimal Coordina..
Delete PoI	PoI selected
Insert/Update Ce...	PoI visibility chan...
Select PoI	Change Viewport

2 Connections 2 Operators 1 Widgets

5 Connections 5 Operators 1 Widgets



ADVANCED UI

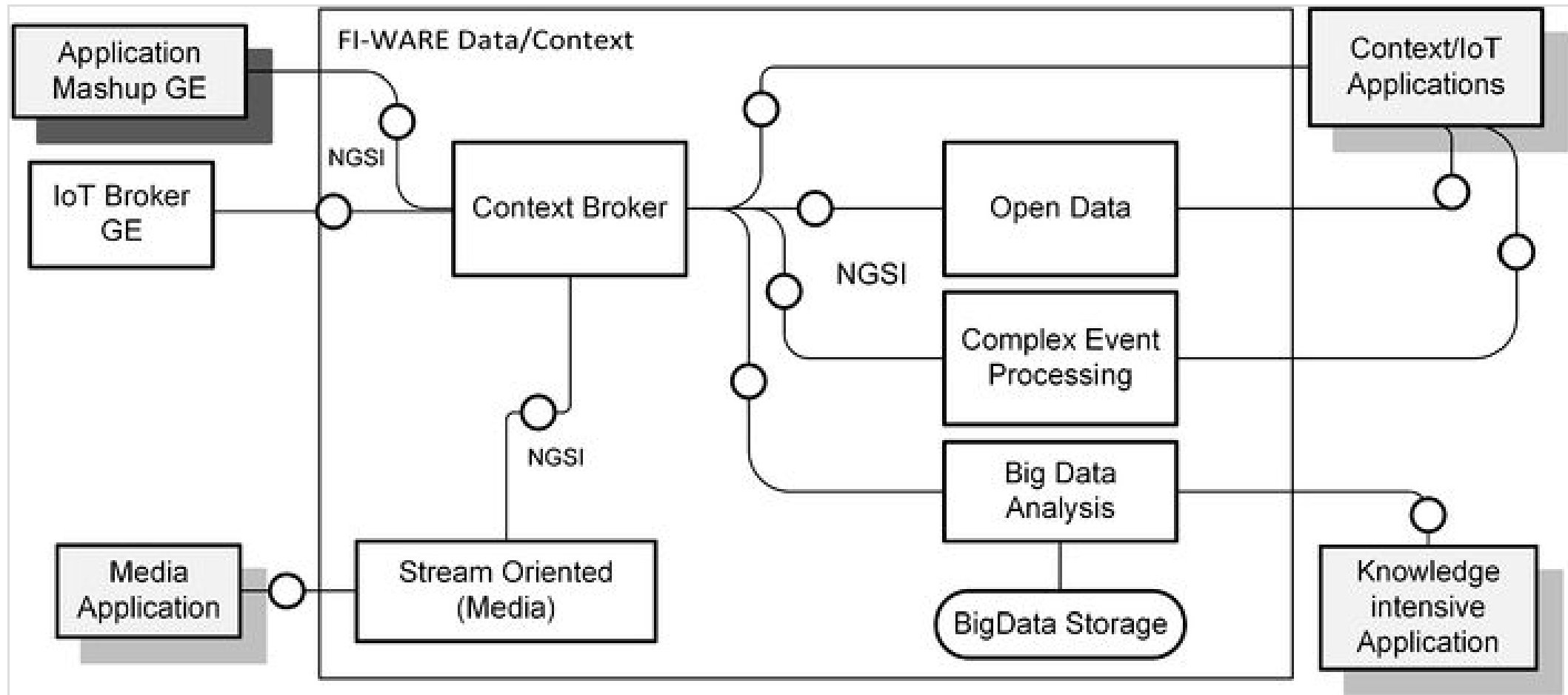


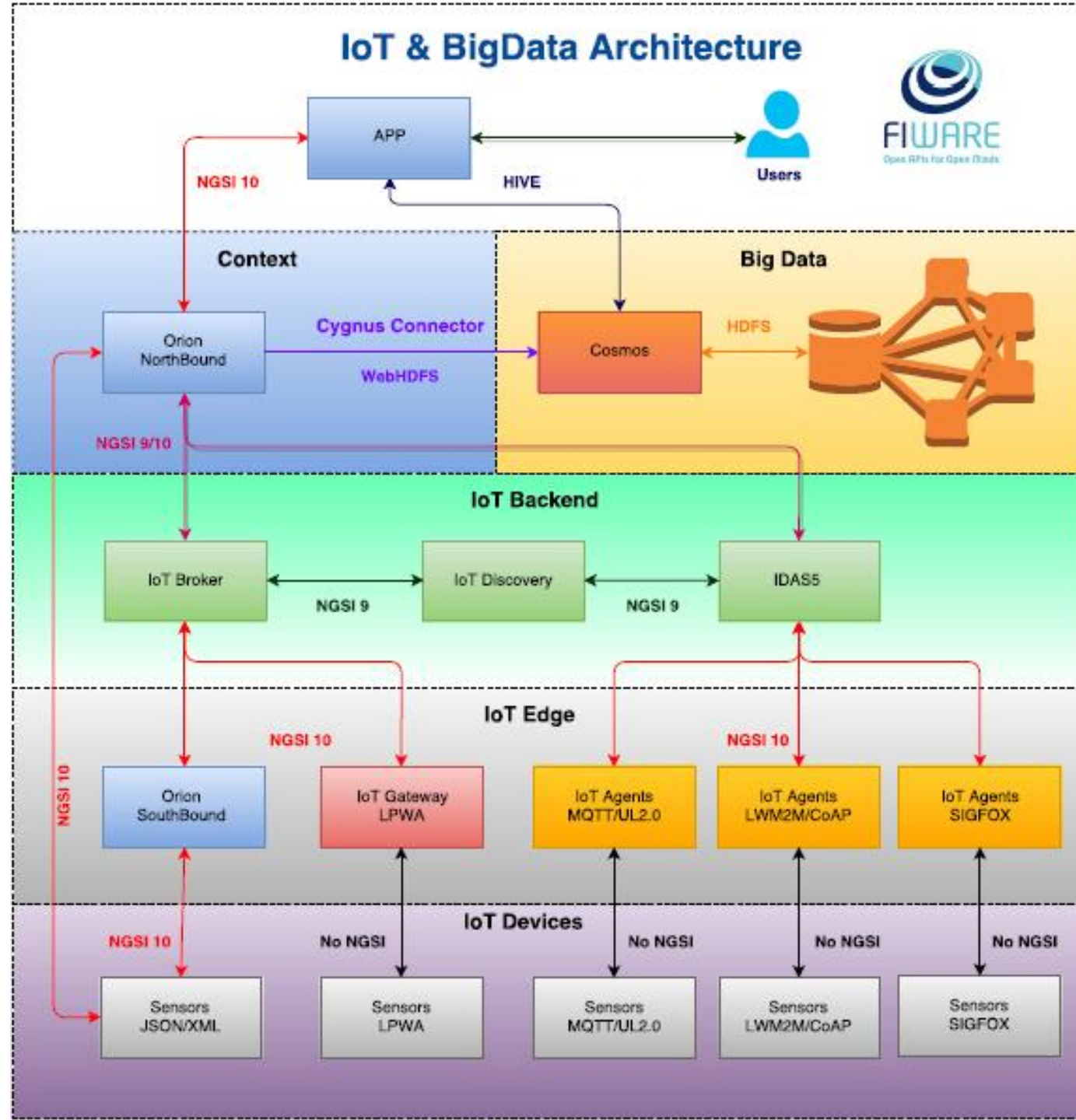
Estudo de Caso



“Monitoramento Ambiental”







Código em linguagem C



```
TEMPERATURA_LUZ_AUDIO_PADLSI_USP | Arduino 1.6.8
Arquivo  Editar  Sketch  Ferramentas  Ajuda

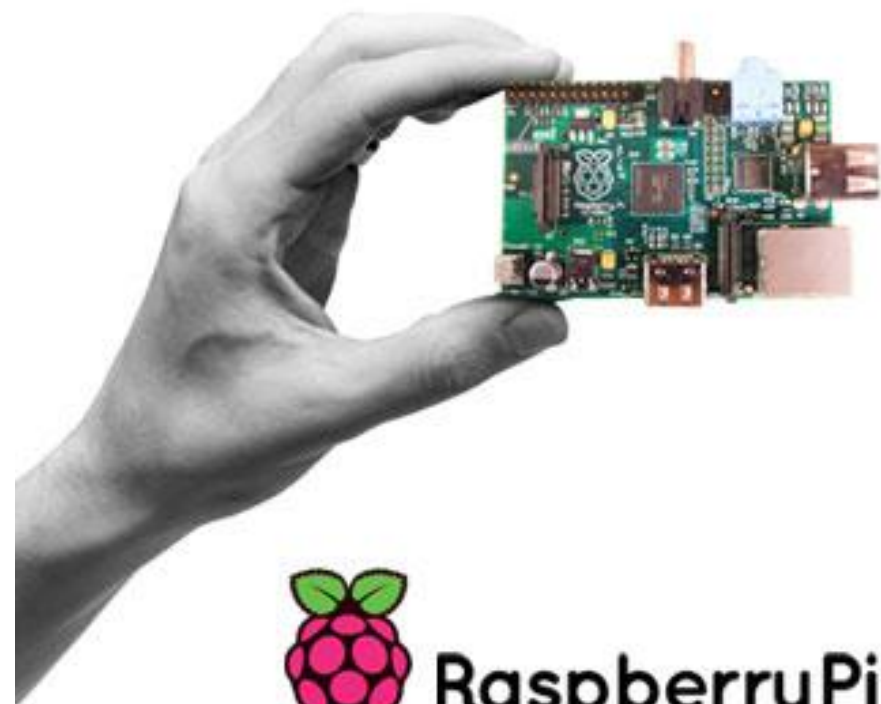
TEMPERATURA_LUZ_AUDIO_PADLSI_USP

char json2[] = "\",{\"name\": \"sound\", \"type\": \"string\", \"value\": \"\"}";
char json3[] = "\",{\"name\": \"light\", \"type\": \"string\", \"value\": \"\"}";
char json4[] = "\",{\"name\": \"position\", \"type\": \"string\", \"value\": \"\"}";
int 11 = strlen(json1);
int 12 = strlen(json2);
int 13 = strlen(json3);
int 14 = strlen(json4);
int 15 = 11+12+13+14+2+3+3; //o valor 2 está relacionado com os
// if there's a successful connection:
if (client.connect(server, 1026)) {
    Serial.println("connecting...");
    client.println("POST /v1/updateContext HTTP/1.1");
    client.println("Host: 130.206.117.167:1026");
    client.println("Accept: application/json");
    client.println("Content-Type: application/json");
    client.print("Content-Length: ");
    client.print(15);
    client.print("\n");
}
```



Arduino*

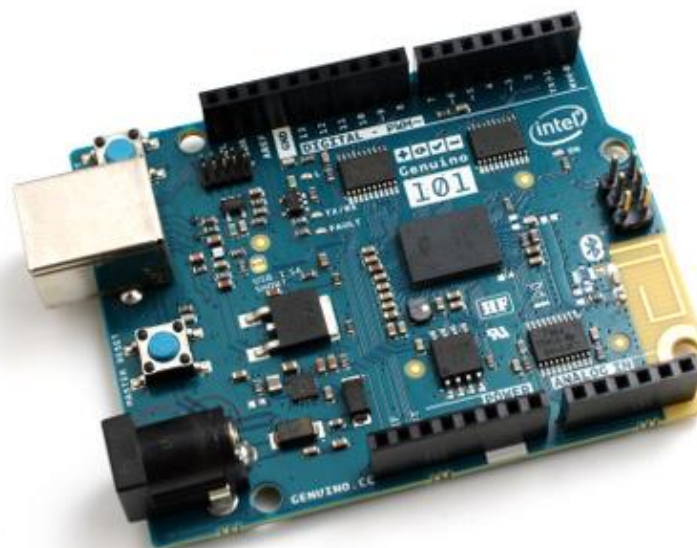
Dispositivos de IoT



Raspberry Pi



openmote
openhwarefortheinternetofthings



 **Raspberry Pi 3**

 Wireless LAN



Sensores ambientais



Grove - Digital Light Sensor



Grove - Light Sensor



Grove - Temperature and Humidity Sensor



Grove - Barometer Sensor



Grove - Dust Sensor



Grove - Gas Sensor



Grove - Temperature Sensor



Grove - Air Quality Sensor



Grove - Temperature and Humidity Sensor Pro



Grove - Gas Sensor(O₂)

Sensores de movimento



Grove - 3-Axis Digital Compass



Grove - 3-Axis Digital Accelerometer($\pm 1.5g$)



Grove - 3-Axis Digital Gyro



Grove - Collision Sensor



Grove - 3-Axis Analog Accelerometer



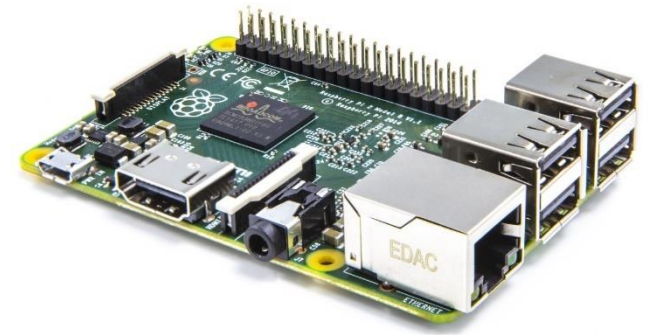
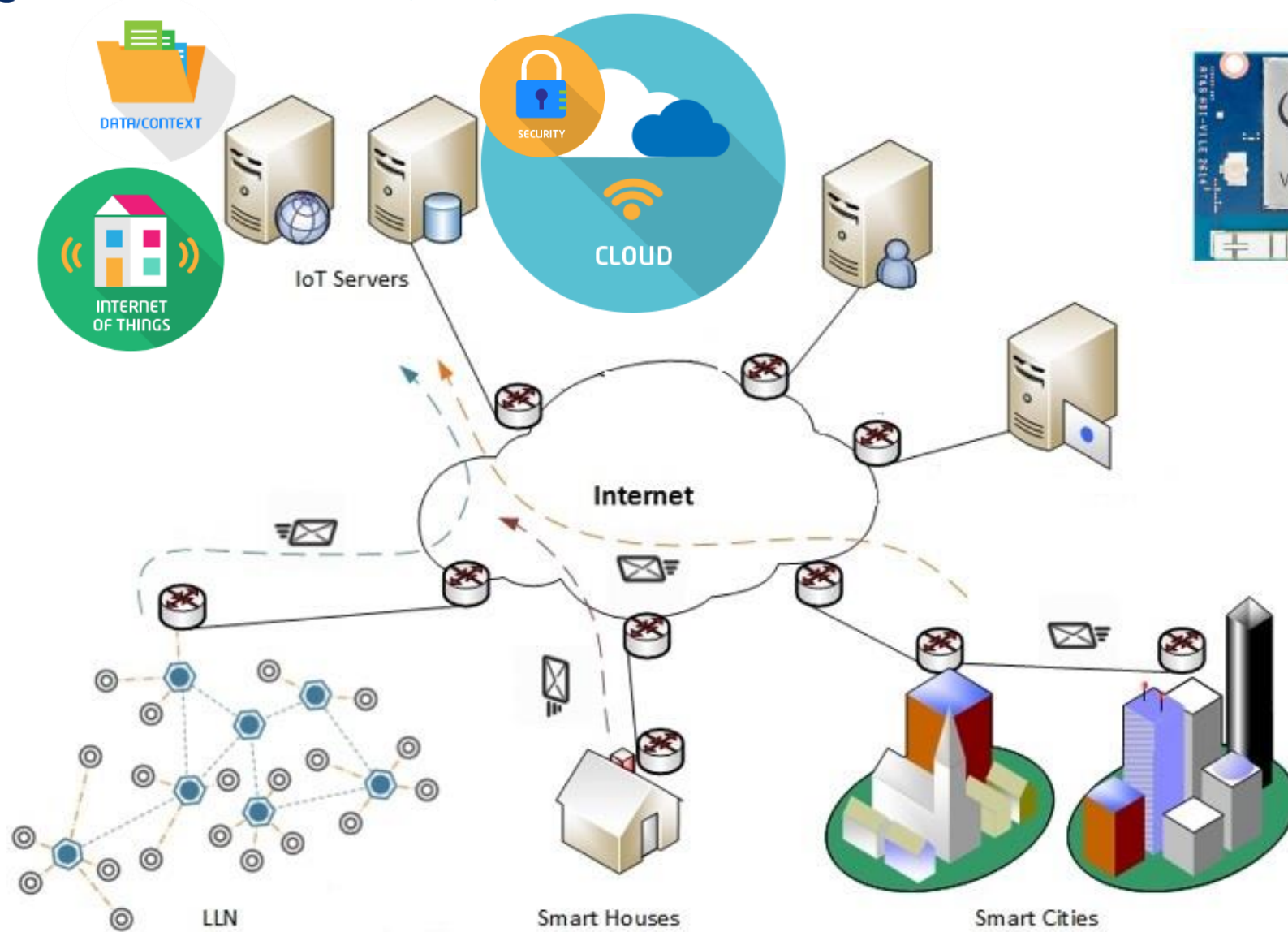
Grove - 3-Axis Digital Accelerometer($\pm 16g$)



Grove - 6-Axis Accelerometer and Compass V1.0



Grove - Single Axis Analog Gyro



130.206.117.167:1026/v1/updateContext

```
POST 130.206.117.167:1026/v1/updateContext

Authorization Headers (2) Body Pre-request script Tests
form-data x-www-form-urlencoded raw binary JSON (application/json)

1 {
2   "contextElements": [
3     {
4       "type": "Room",
5       "isPattern": "false",
6       "id": "Room1",
7       "attributes": [
8         {
9           "name": "temperature",
10          "type": "float",
11          "value": "26.5"
12        },
13        {
14          "name": "pressure",
15          "type": "integer",
16          "value": "763"
17        }
18      ]
19    }
20  ],
21  "updateAction": "UPDATE"
22 }
```

```
1 {
2   "contextResponses": [
3     {
4       "contextElement": {
5         "type": "Room",
6         "isPattern": "false",
7         "id": "Room1",
8         "attributes": [
9           {
10            "name": "temperature",
11            "type": "float",
12            "value": ""
13          },
14          {
15            "name": "pressure",
16            "type": "integer",
17            "value": ""
18          }
19        ]
20      },
21      "statusCode": {
22        "code": "200",
23        "reasonPhrase": "OK"
24      }
25    }
26  ]
27 }
```

130.206.117.167:1026/v1/queryContext

POST 130.206.117.167:1026/v1/queryContext

Authorization Headers (2) Body Pre-request script Tests

☐ form-data ☐ x-www-form-urlencoded ☒ raw ☐ binary JSON (application/json) ▼

```
1 {
2   "entities": [
3     {
4       "type": "Room",
5       "isPattern": "true",
6       "id": "Room.*"
7     },
8   ],
9   "attributes": [
10    "temperature", "pressure"
11  ]
12 }
```

```
1 {
2   "contextResponses": [
3     {
4       "contextElement": {
5         "type": "Room",
6         "isPattern": "false",
7         "id": "Room1",
8         "attributes": [
9           {
10            "name": "temperature",
11            "type": "float",
12            "value": "26.5"
13          },
14          {
15            "name": "pressure",
16            "type": "integer",
17            "value": "763"
18          }
19        ]
20      },
21      "statusCode": {
22        "code": "200",
23        "reasonPhrase": "OK"
24      }
25    }
26  ]
27 }
```

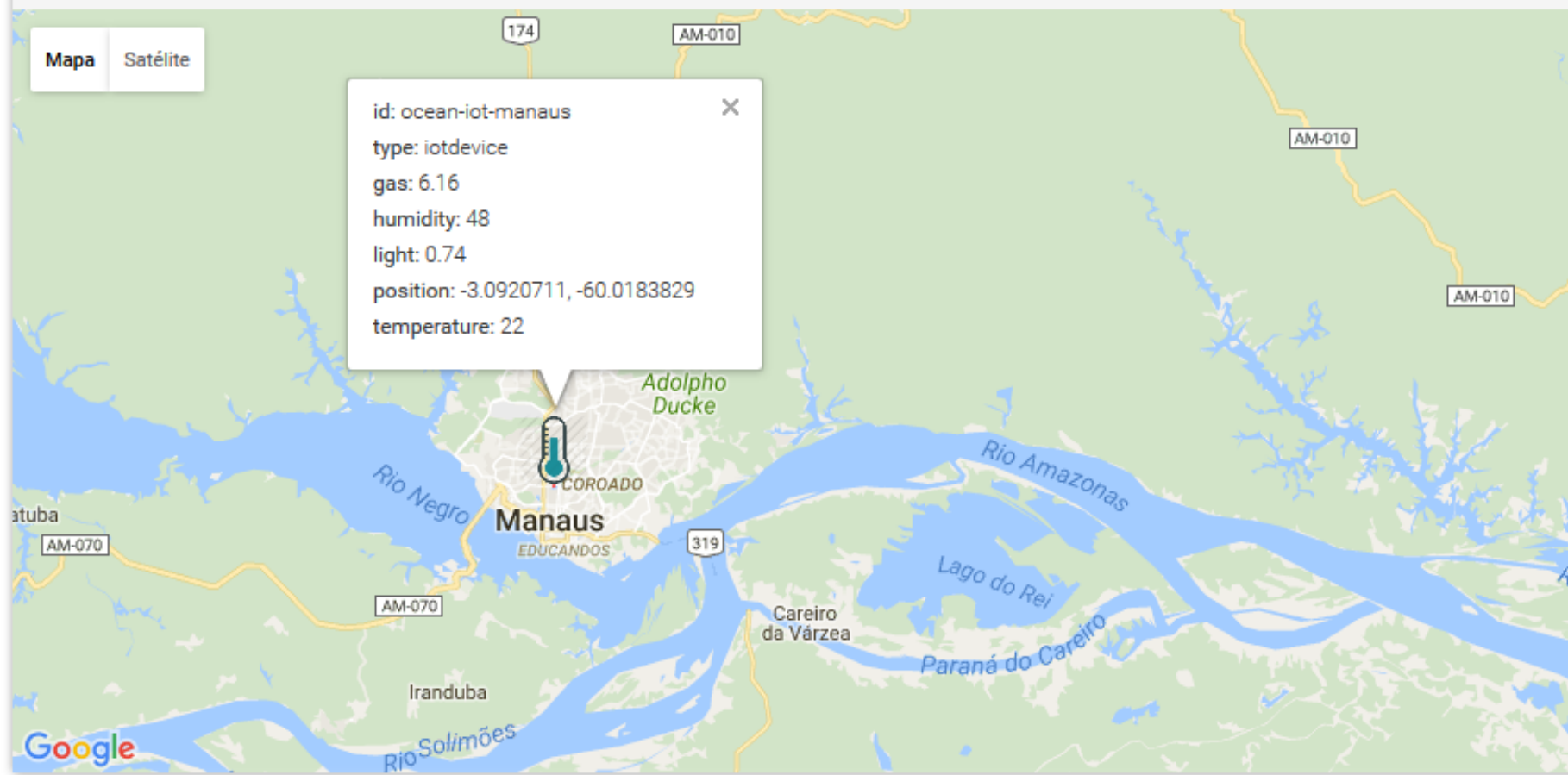
{JSON}

Map Viewer

Mapa

Satélite

id: ocean-iot-manauas
type: iotdevice
gas: 6.16
humidity: 48
light: 0.74
position: -3.0920711, -60.0183829
temperature: 22

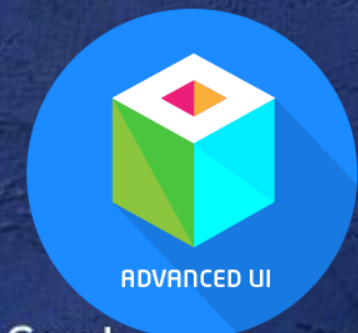


Google





id: são-paulo_pad_001
type: iotdevice
position: -23.5935235, -46.6900897
temperature: 22.69



FiwareLab SP

<http://fiwarelabsp.org>

Ecosystem map Fiware

<http://map.fiware.org>

OASC

<http://oascities.org>

Open Stack

<http://openstack.org>

Filab São Paulo

<https://www.facebook.com/br.sp.fiwarelab/>

Grupo PAD/USP

<http://www.pad.lsi.usp.br>

IBE

<http://www.ibe.usp.br/index.php/pt/>

Open Mobile Alliance

<http://openmobilealliance.org/>

Freeboard

<http://freeboard.io/>

Links



NEWS

+ Como criar sua conta no FIWARE Lab

28 de julho de 2016

+ Fiware no Ocean Samsung USP

28 de julho de 2016

+ Beyond 2020 Towards Open Data

28 de julho de 2016

+ Apresentação do protocolo MQTT como alternativa para comunicação IoT

11 de julho de 2016

+ Demonstração do Fiware Wirecloud + Orion Context Broker

21 de junho de 2016

Como criar sua conta no FIWARE Lab

 admin  28 de julho de 2016

Para começar a trabalhar com o FIWARE é preciso criar uma conta no FIWARE Lab, acessando https://account.lab.fiware.org/sign_up/ e preenchendo os dados solicitados.



[Cloud](#) [Store](#) [Mashup](#) [Data](#) [Account](#) [Help&Info](#)

FIWARE Lab

FIWARE Lab is a working instance of FIWARE available for experimentation.

You will be able to setup the basic virtual infrastructure needed to run applications that make use of the APIs provided by FIWARE Generic Enablers deployed as a Service either globally or by you (as private instance).

[Request Community Account upgrade](#)

[Sign up](#)

Registration

Username

E-mail

fiwarelabsp.org