



# FÓRUM **RNP** 2017

25 ANOS DE INTERNET NO BRASIL  
DESAFIOS E TENDÊNCIAS

**Aplicações de Campus Inteligente na UFRN**

**Thais Batista**

**Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
(UFRN)**



# Projeto *Smart Metropolis*



Projeto de pesquisa e desenvolvimento que busca integrar ações para soluções em cidades inteligentes

## Parcerias atuais

- Prefeitura Municipal do Natal e suas Secretarias
- Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Rio Grande do Norte (SESED-RN)
- Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

**Áreas estratégicas:** segurança pública, turismo, mobilidade, campus inteligente, meio ambiente, serviços essenciais (água e energia) e engajamento cívico

# Investigação de Plataformas para IoT e Cidades Inteligentes



## Requisitos

Interoperabilidade

Descoberta e Gerenciamento de Dispositivos

Ciência de Contexto

Gerenciamento de Grande Volume de Dados

Adaptação Dinâmica

Escalabilidade

Segurança

Ferramentas de Desenvolvimento



Pires, P.; Delicato, F.; Batista, T.; Barros, T.; Cavalcante, E.; Alves, C. Plataformas de Middleware para Internet das Coisas (in Portuguese). Short Course, Brazilian Symposium on Networks and Distributed Systems (SBRC), Vitória, ES, 2015.



Batista, T. et al. Technical Report of WP-Middleware - Smart Metropolis Project Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). 2016  
Available at <http://smartmetropolis.imd.ufrn.br/wp-content/uploads/2016/05/RT1-WP5.pdf>

# Plataformas Analisadas



- ▶ EcoDiF
- ▶ Xively
- ▶ Carriots
- ▶ LinkSmart
- ▶ OpenIoT
- ▶ RestThing
- ▶ WoT Enabler
- ▶ S3OIA
- ▶ UbiWare
- ▶ INRIA ARLES
- ▶ WSO2
- ▶ Kaa
- ▶ CityHub
- ▶ Sofia
- ▶ FIWARE



Pires, P.; Delicato, F.; Batista, T.; Barros, T.; Cavalcante, E.; Alves, C. Plataformas de Middleware para Internet das Coisas (in Portuguese). Short Course, Brazilian Symposium on Networks and Distributed Systems (SBRC), Vitória, ES, 2015.



Batista, T. et al. Technical Report of WP-Middleware - Smart Metropolis Project Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN). 2016  
Available at <http://smartmetropolis.imd.ufrn.br/wp-content/uploads/2016/05/RT1-WP5.pdf>

# Análise de Plataformas para IoT e Cidades Inteligentes


**FÓRUM RNP 2017**  
 25 ANOS DE INTERNET NO BRASIL  
 DESAFIOS E TENDÊNCIAS

| Plataforma         | Interoperabilidade | Descoberta e gerenciamento | Interfaces | Ciência de contexto | Escalabilidade | Volume de dados | Segurança | Adaptação dinâmica |
|--------------------|--------------------|----------------------------|------------|---------------------|----------------|-----------------|-----------|--------------------|
| EcoDiF             | ✓                  | ○                          | ✓          | ○                   | ✓              | ✓               | ✓         | ✗                  |
| Xively             | ✓                  | ✓                          | ✓          | ○                   | ✓              | ✓               | ✓         | ✗                  |
| Carriots           | ✓                  | ✓                          | ✓          | ○                   | ✓              | ✓               | ✓         | ✗                  |
| LinkSmart          | ✓                  | ✓                          | ✗          | ✓                   | ✗              | ✓               | ✓         | ✗                  |
| OpenIoT            | ✓                  | ✗                          | ✓          | ✗                   | ✓              | ✓               | ✓         | ✗                  |
| RestThing          | ✓                  | ✗                          | ✓          | ○                   | ✗              | ✗               | ✗         | ✗                  |
| WoT Enabler        | ✓                  | ✗                          | ✓          | ○                   | ✗              | ✗               | ✗         | ✗                  |
| S <sup>3</sup> OIA | ✓                  | ✓                          | ✗          | ✓                   | ✗              | ✗               | ✗         | ✓                  |
| Ubiware            | ✓                  | ✗                          | ✗          | ✓                   | ✗              | ✗               | ✗         | ✓                  |
| WSO2               | ✓                  | ✓                          | ✓          | ✗                   | ✓              | ✓               | ✓         | ✓                  |
| INRIA ARLES        | ✓                  | ✗                          | ✗          | ✓                   | ✗              | ✓               | ✗         | ✗                  |

# Análise de Plataformas para IoT e Cidades Inteligentes

FORUM RNP 2017  
25 ANOS DE INTERNET NO BRASIL  
DESAFIOS E TENDÊNCIAS

| Requisitos                                 | EcoDiF | Kaa | SOFIA | City Hub | FIWARE |
|--------------------------------------------|--------|-----|-------|----------|--------|
| Interoperabilidade                         | ✓      | ✓   | ✓     | ✓        | ✓      |
| Descoberta e gerenciamento de dispositivos | ○      | ○   | ✓     | ○        | ✓      |
| Adaptação dinâmica                         | ✗      | ○   | ✓     | ○        | ✓      |
| Ciência de contexto                        | ○      | ○   | ✗     | ○        | ✓      |
| Tratamento de grandes volumes de dados     | ✗      | ✓   | ✓     | ✓        | ✓      |
| Segurança                                  | ✓      | ✓   | ✓     | ✗        | ✓      |
| Gerenciamento de dados                     | ○      | ✓   | ✓     | ✓        | ✓      |
| Ferramentas para desenvolvimento           | ○      | ✓   | ✓     | ✓        | ✓      |



## Instância FIWARE para desenvolvimento e testes de aplicações

- Implantação de GEs sob demanda

## Nó FIWARE de produção

- Aquisição em andamento de recursos computacionais para operação de nó associado
- Utilização dos serviços providos pela plataforma em modelo *pay-per-use*

# Projeto *Smart Campus*



Projeto de pesquisa e desenvolvimento que busca integrar ações para soluções em cidades inteligentes

## Aplicações em desenvolvimento

- SIGOc: Sistema Integrado de Gerenciamento de Ocorrências
- SmartPlace
- Poste Inteligente
- Monitoramento de Consumo de Energia Elétrica



**SMART**  
METROPOLIS

# SIGOc: Sistema Integrado de Gerenciamento de Ocorrências



Plataforma para auxiliar o gerenciamento em tempo real de ocorrências de segurança e ações de patrulha de vigilantes nos campi da UFRN

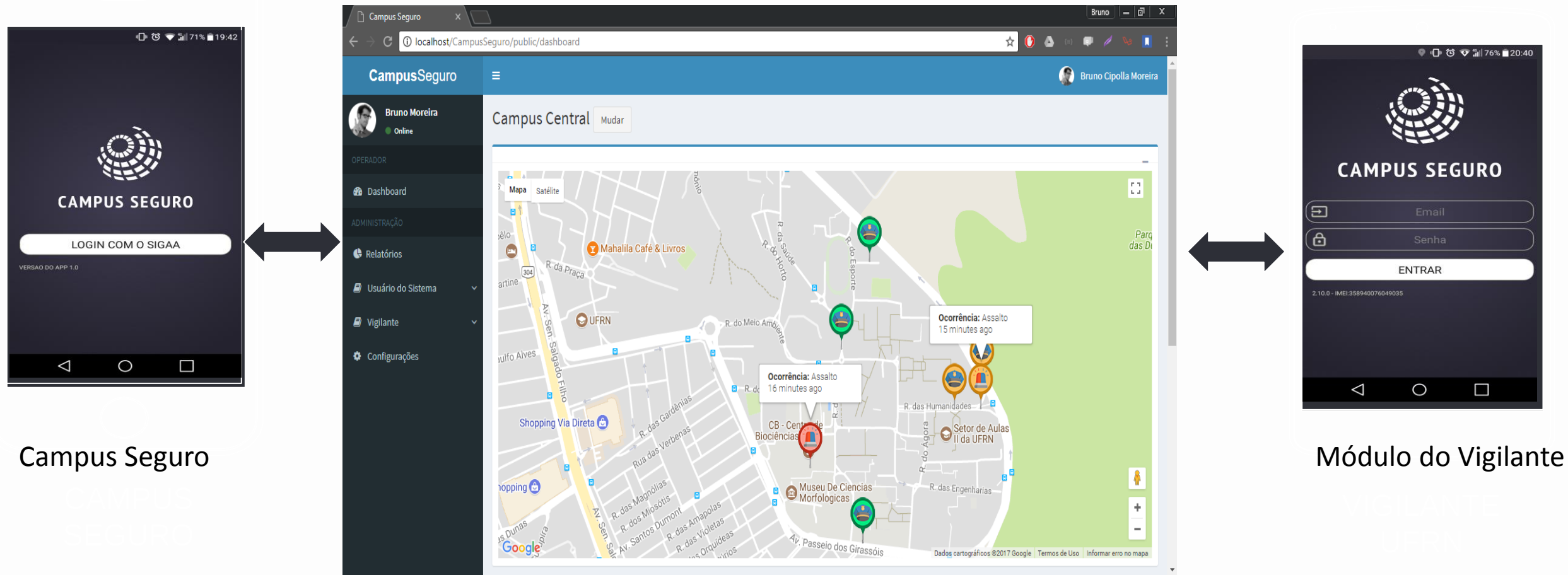
Abrange dois aplicativos móveis e um sistema web:

- Aplicativo "Campus Seguro"
- Aplicativo "Vigilante UFRN"
- SIGOc-Dashboard



# SIGOc: Sistema Integrado de Gerenciamento de Ocorrências

Fórum RNP 2017  
25 ANOS DE INTERNET NO BRASIL  
DESAFIOS E TENDÊNCIAS



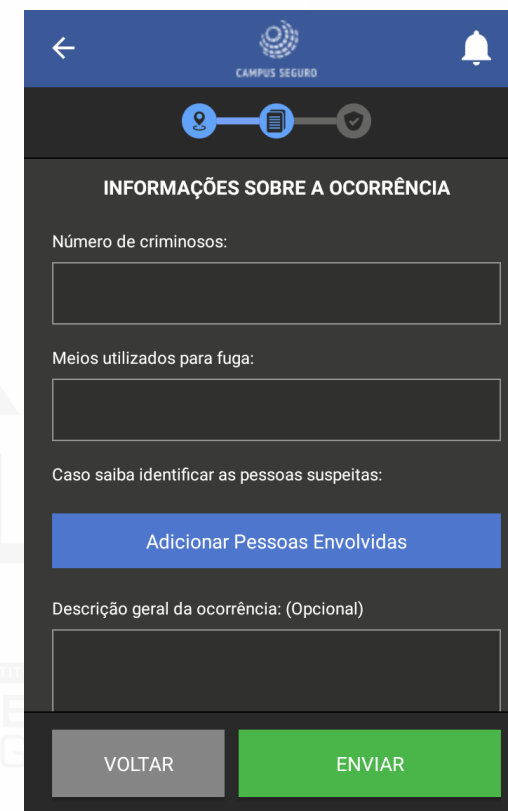
Campus Seguro

Módulo do Vigilante

SIGOc Dashboard

# Aplicação *Campus Seguro*

FORUM **RNP** 2017  
25 ANOS DE INTERNET NO BRASIL  
DESAFIOS E TENDÊNCIAS



# Aplicação *Campus Seguro*

FÓRUM RNP 2017  
25 ANOS DE INTERNET NO BRASIL  
DESAFIOS E TENDÊNCIAS

The screenshot displays the 'Campus Seguro' application interface. At the top, a navigation bar shows 'Campus Central' and a 'Mudar' button. Below this, a status bar indicates the number of active elements: Vigilantes (45), Viaturas (6), Câmeras (187), Ocorrências (4), and Usuários em Alerta (3). The main area features a map of the UFRN campus with a 'Despachar Ocorrência' (Dispatch Incident) button overlaid. A modal window titled 'Ocorrência M34523J' is open, showing details for an assault incident. The modal includes a status 'Não Atendida' (Not Attended), the type 'Assalto' (Assault), the student's name 'Bruno Cipolla Moreira', and his ID '2012912259'. It also contains questions about whether the suspect is armed and if they are on-site, both marked 'SIM' (Yes). The suspect's characteristics are listed as 'Branco, camisa verde, calça jeans, está de sandálias.' (White, green shirt, jeans, wearing sandals). The incident description states 'O homem está assaltando todas as pessoas perto do setor III.' (The man is assaulting all people near sector III.). The background interface shows a list of 'Últimas Ocorrências Cadastradas' (Latest Registered Incidents) on the right and a 'Conversas' (Chats) section at the bottom right. At the bottom left, a section for 'Vigilantes Disponíveis' (Available Guards) shows four guards: José da Silva, Norman, Jane, and John.

**Ocorrência M34523J**

**Não Atendida**

**Tipo:** Assalto

**Aluno:** Bruno Cipolla Moreira

**Matrícula Aluno:** 2012912259

**O suspeito está armado?** SIM

**O suspeito está no local?** SIM

**Características do suspeito:**  
Branco, camisa verde, calça jeans, está de sandálias.

**Descrição da Ocorrência:**  
O homem está assaltando todas as pessoas perto do setor III.

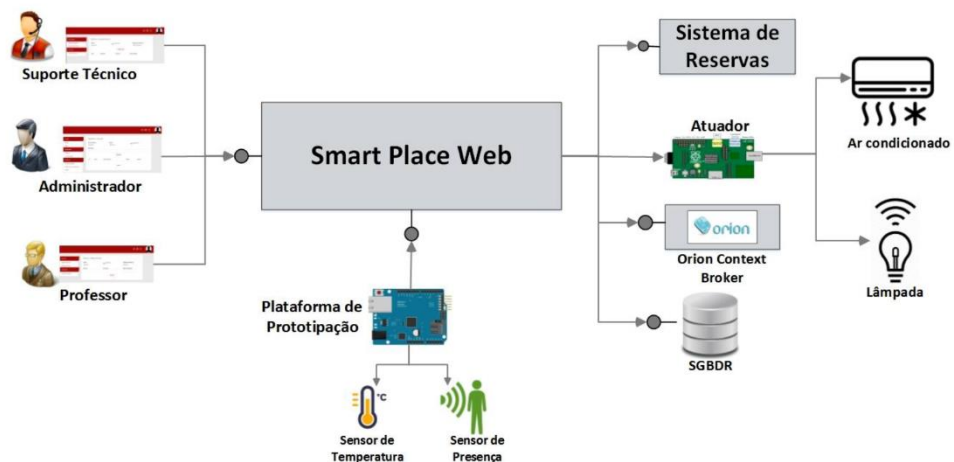
Sistema para gerenciamento automático de aparelhos de ar-condicionado e lâmpadas, com o objetivo de contribuir para economia de energia e proporcionar mais conforto e praticidade aos usuários

## Hardware e Software de Controle:

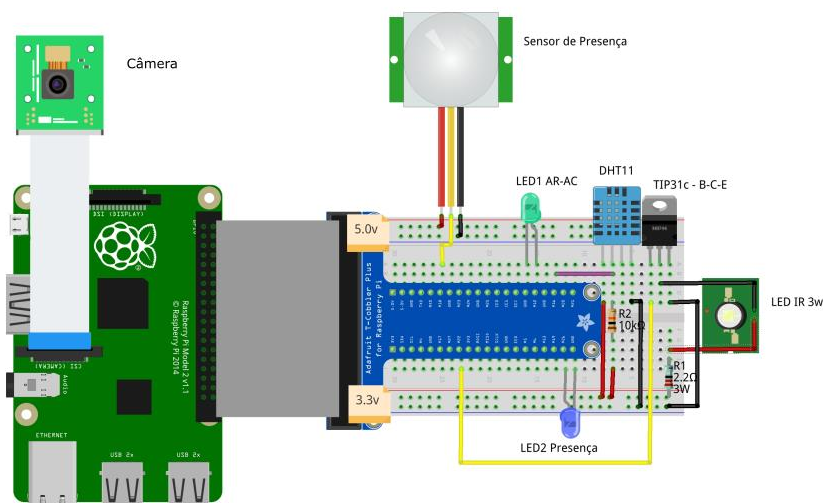
- Hardware:
  - Raspberry Pi 2 Model B, com leds, sensores de umidade e temperatura, sensor de movimento, câmera
- Sistema Web

# Smart Place

FORUM RNP 2017  
25 ANOS DE INTERNET NO BRASIL  
DESAFIOS E TENDÊNCIAS



The login screen features the 'SMART PLACE' logo at the top. Below it, there is a 'LOGIN' section with fields for 'Login:' and 'Senha:'. A link for 'Esqueceu sua Senha?' is provided. A green 'ENTRAR' button is at the bottom. A user icon is visible on the right side of the form.



The dashboard interface features a green header with the 'SMART PLACE' logo and user information (administrador, Administrador (a)). The main content area is divided into two sections. On the left, a sidebar menu lists: 'Cadastrar', 'Prédios', 'Salas', 'Sensores', 'Ar-condicionado', 'Novo Usuário', 'Gerenciar', 'Prédios', 'Salas', 'Sensores', 'Ar-condicionado', and 'Medições'. The right section displays a 'Bem Vindo(a)!' message, followed by a description of the application's capabilities: 'Esta aplicação permite que você registre sensores, atuadores e aparelhos de ar condicionado em prédios, salas e laboratórios de prédios cadastrados. Além disso, você pode visualizar tabelas e gráficos de registros das medições feitas pelos sensores, visualizar o histórico das ações dos aparelhos de ar condicionado, visualizar o status de lâmpadas e aparelhos de ar condicionado em tempo real, além das notificações providas pelo sistema.'

**FÓRUM RNP 2017**

25 ANOS DE INTERNET NO BRASIL  
DESAFIOS E TENDÊNCIAS



# Postes Inteligentes



## Plataforma autônoma de monitoramento por câmera e acesso Wi-Fi

- Implantação em pontos de ônibus e outros locais onde a conectividade à rede é limitada
- Câmeras ligadas à central de segurança do campus
- Transeuntes podem acessar a Internet e consultarem informações
- Sensores captam condições ambientais



# Aplicação para monitoramento de consumo de energia elétrica

FÓRUM RNP 2017

25 ANOS DE INTERNET NO BRASIL  
DESAFIOS E TENDÊNCIAS

Monitoramento do consumo e demanda de energia elétrica, bem como da qualidade da energia através de índices de desempenho para apoiar a tomada de decisão dos gestores.

## Hardware e Software de Controle:

Hardware (conectado ao medidor de energia):

ESP 32/Arduino + chip de medição de energia

Sistema Web

UFRN  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

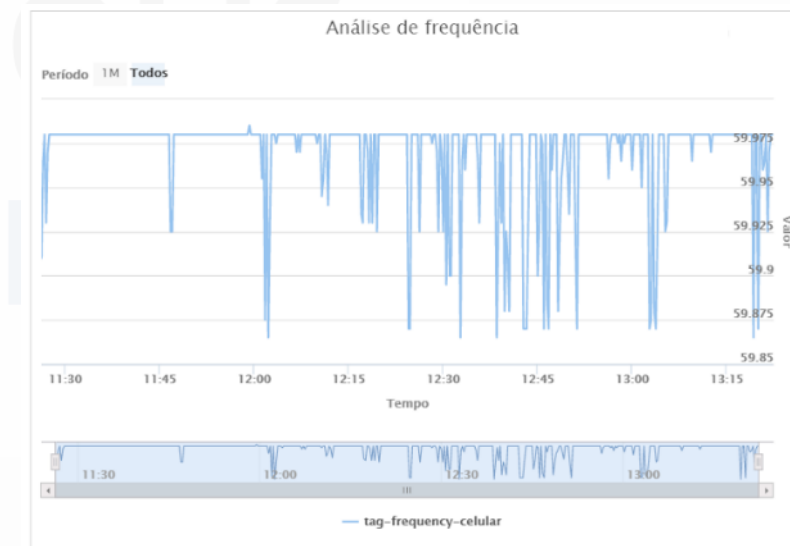
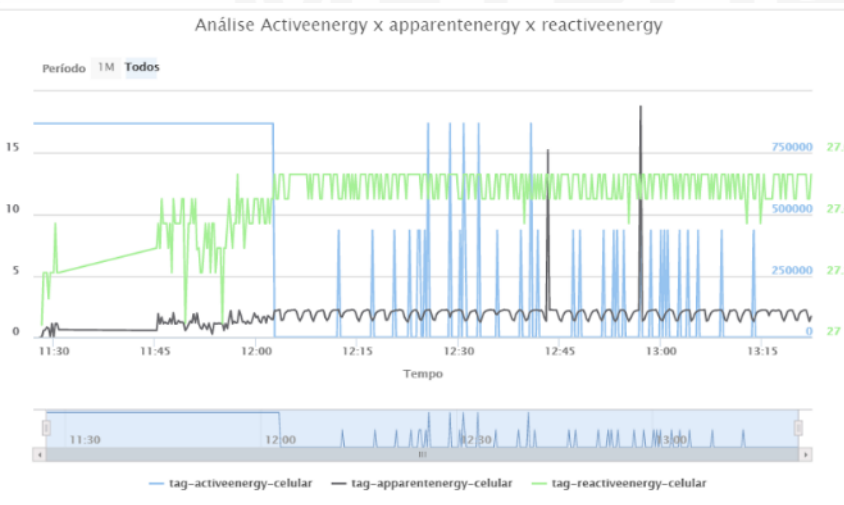
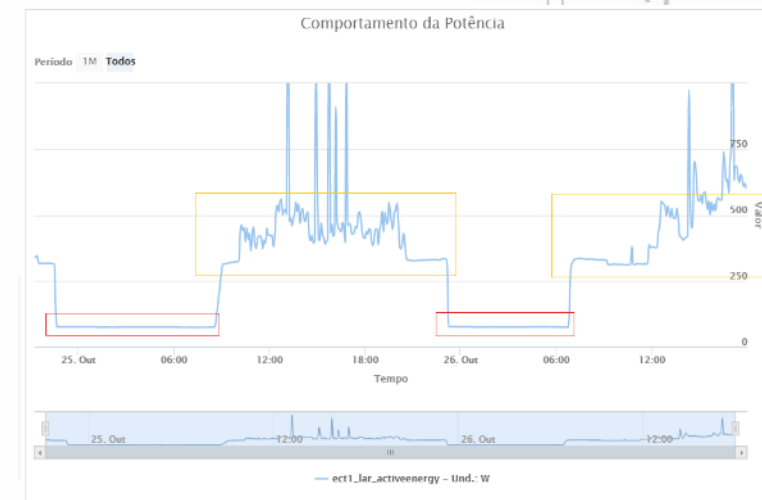
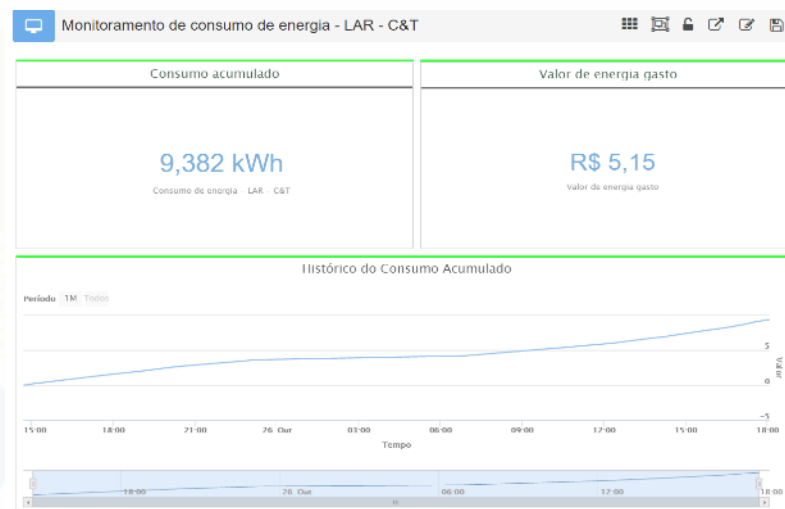
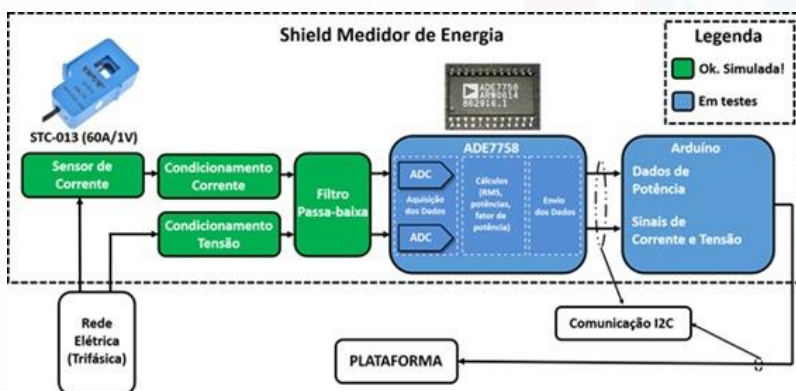
IMD

INSTITUTO  
METRÓPOLE  
DIGITAL

# Aplicação para monitoramento de consumo de energia elétrica

FÓRUM RNP 2017

25 ANOS DE INTERNET NO BRASIL  
DESAFIOS E TENDÊNCIAS



# Desafios

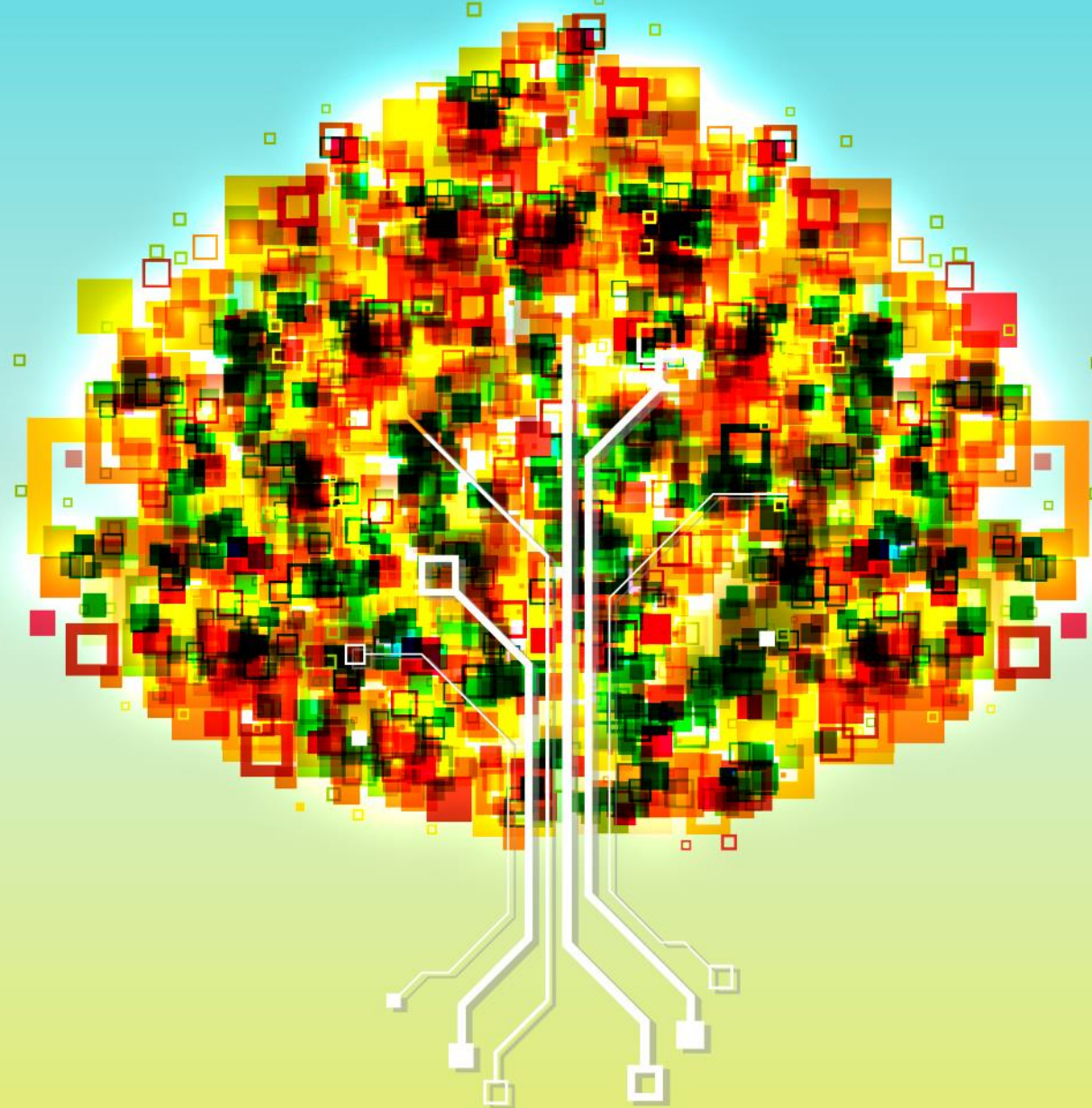


- Plataformas e ambientes para desenvolvimento e experimentação de aplicações
- Requisitos diversos (desempenho, disponibilidade, dinamicidade, escalabilidade, segurança e privacidade)
- Integração dos sistemas de forma a prover informações com valor agregado
- Reutilização de aplicações



Thais Batista

thaisbatista@gmail.com



MINISTÉRIO DA  
DEFESA

MINISTÉRIO DA  
CULTURA

MINISTÉRIO DA  
SAÚDE

MINISTÉRIO DA  
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

