



Aveiro Tech City Living Lab

ANEXO II

Caracterização Técnica

ANEXO II CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO AVEIRO TECH CITY LIVING LAB

O presente documento descreve e caracteriza os recursos técnicos disponíveis no Aveiro Tech City Living Lab (ATCLL), que consiste numa área significativa do centro urbano de Aveiro que contém equipamentos, infraestrutura de comunicações, plataforma urbana de processamento de dados e um espaço de apresentação e experimentação.

Neste âmbito, apresenta-se no mapa seguinte a cobertura territorial do ATCLL, incluindo um conjunto de dispositivos, equipamentos e instalações municipais capazes de dar resposta às necessidades de experimentação de novos projetos tecnológicos:



Figura 1 – Implantação no território do Aveiro Tech City Living Lab.



Na constituição do ATCLL estão disponíveis, de forma faseada, as seguintes componentes:

- Equipamentos
- Infraestrutura de comunicações
- Espaço de apresentação e experimentação
- Plataforma urbana

Nos capítulos seguintes estão caracterizados de forma detalhada os quatro componentes atrás elencados.

A. Equipamentos

O ATCLL inclui um conjunto de equipamentos instalados no centro urbano, os quais assumem um conjunto de funções de monitorização ou de interação com os utentes. São disso exemplo os seguintes equipamentos:

- Sensores ambientais
- Sensores de mobilidade
- Bancos conectados (com monitorização ambiental)
- Sensores de mobilidade em bicicletas (acelerómetro / luz de travão)
- Estações de bike-sharing [a instalar até maio 2021]
- Antenas Wifi

Existem também equipamentos de sensorização móvel instalados em veículos de transporte público ou de recolha de lixo, que, atualmente, registam os seguintes parâmetros:

- Localização e direção;
- Velocidade;
- Temperatura;
- Nível de ruído.

Relativamente aos elementos móveis de sensorização e de comunicação veicular, eles estão representados nas Figuras 2 e 3, respetivamente, excluindo as antenas.

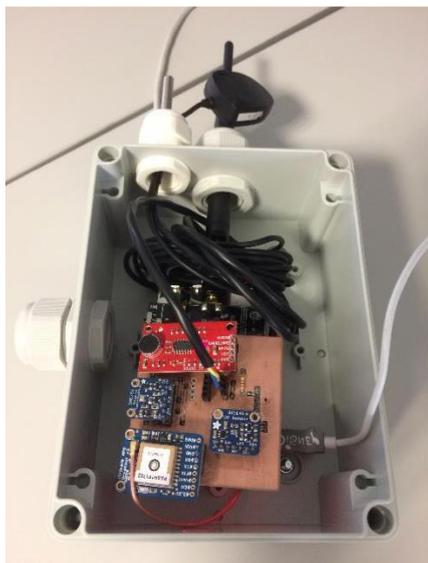


Figura 2 - Unidade de sensorização móvel.



Figura 3 - Unidade de comunicação veicular.

B. Infraestruturas de Comunicações

1. Composição

A infraestrutura de comunicações integra uma rede de comunicação com terminais rádio, multiprotocolo, espalhados pela cidade, ligados por fibra ótica a um centro de processamento de dados (localizado no Instituto de Telecomunicações). Esta rede é complementada por equipamentos de sensorização, móveis e fixos, e por equipamentos de comunicação móveis instalados em veículos ou transportados pelos utilizadores do ATCLL. Em suma, a infraestrutura inclui:

- Na sua vertente de acesso:
 - 16 km de fibra ótica;
 - Pontos de acesso Wi-Fi;
 - Road Side Units WAVE;
 - Gateways LoRa;
 - Gateways compatíveis com LoRaWAN;
 - Pontos de acesso 4G/5G (baseados em SDR);
 - Sondas espectrais;
- Na sua vertente de equipamento central:
 - Switches com interfaces óticas;
 - Servidores;
 - Sistema de monitoria e gestão da rede;
 - Plataforma de dados;

- Core 4G/5G;
- Na sua vertente de equipamento móvel:
 - Unidades de sensorização com comunicação LoRa (compatível com LoRaWAN se necessário);
 - Unidades de comunicação veicular (WAVE), que poderão evoluir para C-V2X;
 - Terminais 5G.

Os pontos de acesso rádio estão distribuídos pela cidade de Aveiro de acordo com duas estruturas de fixação: em postes verticais ou em fachadas de edifícios. A Figura 4 ilustra, excluindo as antenas, a composição e distribuição dos vários equipamentos na vertente de poste vertical. Na Figura 5 está representada a distribuição do equipamento em caixa para colocação em fachada. Em ambas as soluções foi reservado espaço e alimentação necessária para a colocação de novo equipamento, o que torna a infraestrutura flexível e em constante evolução.

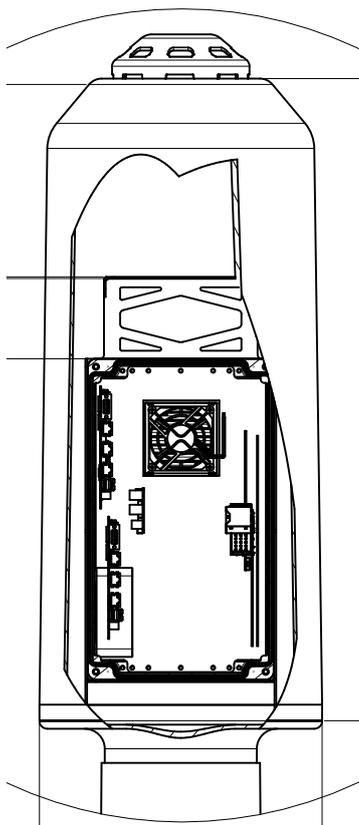


Figura 4 - Ponto de acesso rádio em poste.

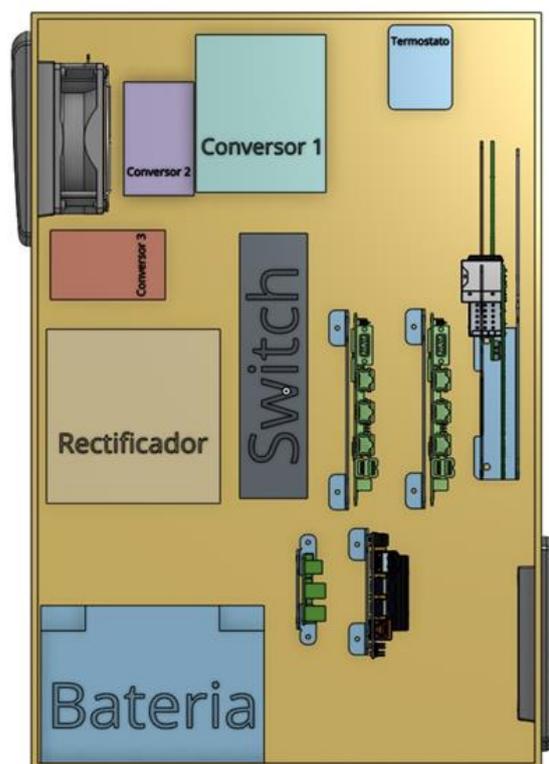


Figura 5 - Ponto de acesso rádio em fachada.

2. Distribuição geográfica

A infraestrutura de comunicações está instalada na área urbana da cidade de Aveiro, sendo a sua cobertura rádio dependente da tecnologia de comunicação a utilizar. Pela cidade, e conforme ilustrado na Figura 6, estão colocados 43 pontos de acesso rádio, 27 em suportes metálicos verticais, e 16 em fachadas de edifícios. Os componentes de rádio não são idênticos em todos os pontos de acesso rádio, sendo limitada a presença de acessos 4G/5G baseados em SDR a 24 pontos.

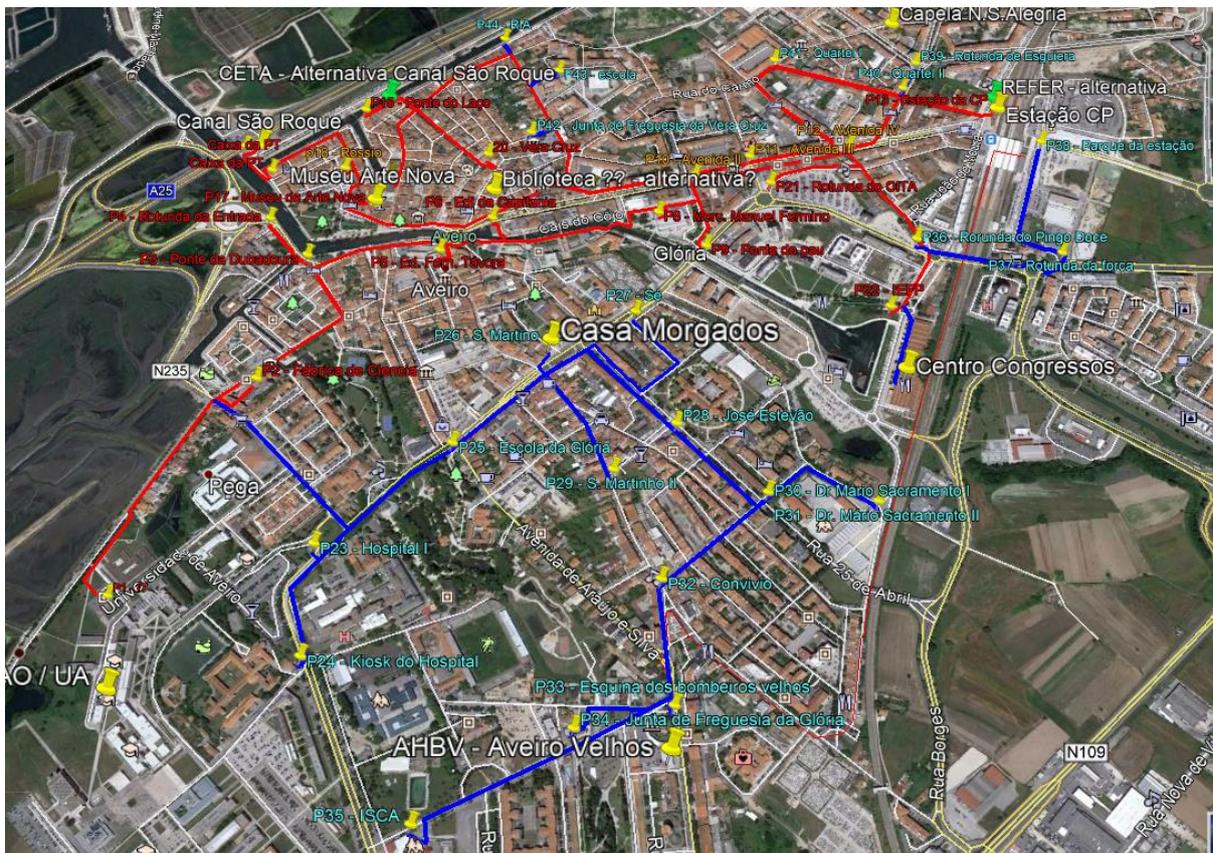


Figura 6 - Localização dos pontos de acesso rádio da Infraestrutura de comunicações.

3. Cobertura da Infraestrutura de comunicações

A Infraestrutura de comunicações tem uma cobertura rádio que depende, entre outros, da tecnologia de comunicação a ser utilizada. Estudos preliminares, representados nas Figuras 7, 8, 9 e 10, apresentam os diagramas de cobertura da rede, baseados em simulação para as frequências 2.4GHz, 5.9GHz, e SDR a 1GHz e 2GHz, respetivamente. Os últimos dois casos são apenas garantidos em alguns pontos da rede.

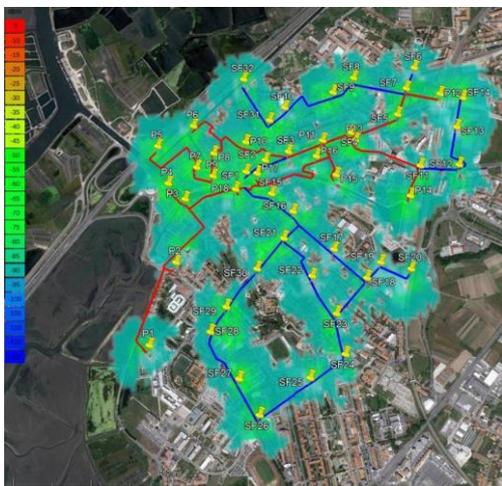


Figura 7 - Cobertura da rede a 2.4GHz.



Figura 8 - Cobertura da rede a 5.9GHz.

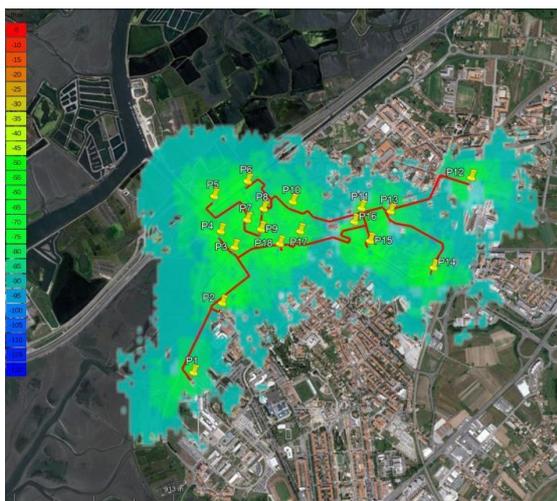


Figura 9 - Cobertura da rede a 1GHz.

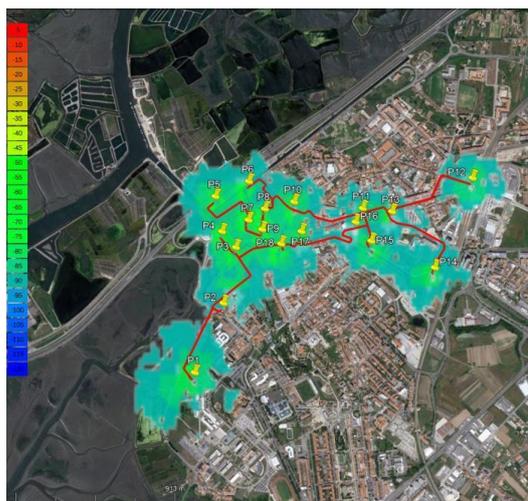


Figura 10 - Cobertura da rede a 2GHz.

4. Caracterização da Rede 5G

A infraestrutura de comunicações inclui ainda uma rede 5G composta por antenas 5G ligadas a um core 5G gerido pela Altice Labs. Estas infraestruturas estão ligadas à plataforma de recolha e tratamento de dados e analítica também gerida pela Altice Labs.

C. Espaço de Experimentação

O Aveiro Tech City Living Lab tem no Edifício Atlas Aveiro um espaço multifuncional destinado à experimentação sobre dados do território, bem como do dinamismo do Município de Aveiro,



mostrando uma evolução do desenvolvimento social, económico e industrial, do emprego gerado, e do carácter inovador e exportador das empresas de Aveiro. Para além de acesso e exploração de dados nos vários equipamentos disponíveis, encontra-se disponível um auditório que terá um plano de atividades anual, com o envolvimento direto de diferentes públicos. Mediante prévia análise e validação, este auditório poderá ser utilizado por empresas que queiram apresentar o trabalho desenvolvido no Aveiro Tech City Living Lab.

D. Caracterização da Plataforma Urbana de Gestão de dados e Analítica

A plataforma urbana permitirá o tratamento e análise dos dados e a partilha de informação de várias fontes, fornecendo serviços analíticos e preditivos para aplicações de IoT e aplicações verticais para a cidade.

A plataforma urbana é composta por uma componente de integração, agregação e processamento de dados provenientes de várias fontes de informação, designadamente:

- Consumos de energia elétrica
- Estatísticas e desempenho da rede de comunicações experimental
- Recolha de lixo
- Sensores ambientais no território
- Unidades veiculares
- Mobilidade
- Atividade Municipal e desempenho segundo a norma ISO 37120
- Consumos de gás e água
- Outras fontes de informação de sensores na cidade

A componente de integração de dados também dispõe da capacidade de gestão de API's, permitindo a criação de API's para difusão de *datasets* de informação específicos consoante a necessidade de cada projeto ou atividade experimental.

A plataforma urbana inclui também uma componente de visualização e exploração de dados, designada de centro de governação da cidade. Esta componente disponibiliza o acesso às diversas fontes de informação, em formato tabelar, gráfico e geográfico, permitindo uma análise e correlação de dados. O acesso a esta interface de acesso aos dados poderá ser disponibilizado para efeitos de projetos experimentais no território.