

Enunciado do projeto 2025/2026

Controlo e Monitorização Inteligente de uma Smart City

1. ENQUADRAMENTO

O desenvolvimento de aplicações multiplataforma permite interligar diversos sistemas, nomeadamente para o seu controlo e monitorização. Como tal, este projeto pretende desenvolver uma *Single Page Application* (SPA), utilizando os conteúdos abordados na UC (HTML, Bootstrap, jQuery, Node.js, ...) que permita monitorizar e controlar parâmetros ambientais e infraestruturais de uma cidade inteligente. A solução incluirá sensores e atuadores urbanos que otimizem a eficiência energética, o bem-estar dos cidadãos e a sustentabilidade, por exemplo, controlo de iluminação pública, qualidade do ar, temperatura, humidade e gestão de espaços verdes, com dados em tempo real e automação baseada em regras.

2. CENÁRIO

A aplicação deverá apresentar aos seus utilizadores, no **ecrã principal**, informação geral sobre o ambiente urbano, tais como, condições meteorológicas (temperatura, humidade, qualidade do ar), controlo da iluminação pública, entre outros. Além disso, a cidade será dividida em zonas (ex.: centro, zona industrial, zona residencial, parque verde, ...). Cada zona terá um conjunto de sensores (ex.: temperatura, humidade, qualidade do ar, luminosidade, ruído, ...) e atuadores (ex.: semáforos inteligentes, iluminação pública ou rega urbana).

A aplicação deve ter um **ecrã secundário** onde serão definidas regras de automação dos sistemas (ex.: ativar iluminação pública quando a luminosidade for inferior a um valor limite, gerar alerta se a qualidade do ar descer abaixo de um nível seguro).

Como **terceiro ecrã**, a aplicação deverá permitir, para cada zona, adicionar e remover sensores e atuadores.

3. REQUISITOS DA APLICAÇÃO

De acordo com o cenário descrito, a solução deve cumprir com os seguintes requisitos:

- a) apresentar **2 ou mais informações** gerais do ambiente urbano;
- b) apresentar **2 ou mais zonas distintas**, cada uma com **2 ou mais** elementos;
- c) utilizar **2 ou mais** tipos de **sensores**;
- d) utilizar **2 ou mais** tipos de **atuadores**;
- e) permitir definir **1 ou mais** tipos de **regras**, utilizando pelo menos 1 sensor e/ou atuador;
- f) utilizar **2 ou mais** APIs externas;
- g) apresentar os dados em **tempo real**;
- h) utilizar a base de dados Firebase.

Deverá ser utilizado **pelo menos 1 dispositivo IoT** (ex.: Raspberry Pi ou ESP8266), que irá proceder à recolha dos dados e controlo dos atuadores e comunicar periodicamente os dados dos sensores.

Por questões de simplicidade, não será necessário implementar mecanismos de autorização nem autenticação dos utilizadores.

4. ARQUITETURA DA SOLUÇÃO

Os sistemas deverão comunicar através de uma base de dados em tempo real, nomeadamente a **Firebase Realtime Database**. Salienta-se que a SPA nunca deverá comunicar diretamente com o dispositivo IoT. Na **Figura 1** é representada a arquitetura geral da solução, composta pelo dispositivo do utilizador, a base de dados (Firebase), o dispositivo IoT e respetivos sensores e atuadores. Caso pretenda, pode recorrer à simulação de um ou mais sensores e atuadores, desde que exista pelo menos um sensor e um atuador reais.

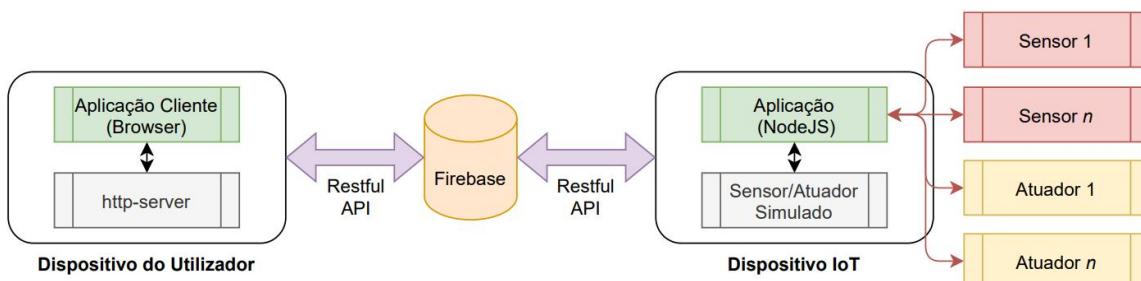


Figura 1. Representação da arquitetura geral da solução.

5. RELATÓRIO

O projeto deverá ser documentado em relatório. O documento deverá apresentar a arquitetura da solução implementada, descrevendo os principais módulos implementados e *hardware* utilizado. Deverão também ser descritas as principais características, funcionalidades e potencialidades da solução, bem como a justificação de eventuais decisões tomadas (ex.: escolha de sensores/atuadores, regras).

O relatório deverá também discutir e justificar as funcionalidades que não estejam implementadas ou apenas parcialmente funcionais. Por fim, o relatório deve contar com uma secção de autoavaliação, onde os estudantes devem fazer uma apreciação global do trabalho desenvolvido e do seu desempenho. O relatório **não deve** conter código-fonte.

6. SUBMISSÃO

Os estudantes deverão submeter no Moodle, até à data limite de submissão, um ficheiro único comprimido (ex.: *.zip*, *.rar*, *.7z*, *.tar.gz*) contendo os seguintes elementos:

- a) Código fonte da **SPA**: todos os ficheiros da aplicação cliente e servidor, e ficheiros relacionados que sejam considerados relevantes;
- b) Código fonte do dispositivo **IoT**: todos os ficheiros da aplicação do dispositivo IoT, bem como eventuais ficheiros de configuração que sejam relevantes para a sua execução;
- c) Configuração da **Firebase**: ficheiro JSON de configuração da base de dados Firebase;
- d) **Relatório**: ficheiro em formato PDF, com tamanho de letra 12, com o máximo de 10 páginas.

7. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

O projeto deve ser realizado individualmente.

A avaliação do projeto será de acordo com os seguintes critérios:

- a) Aplicação SPA: 50%
- b) Aplicação IoT: 40%
- c) Relatório: 10%

A apresentação oral será avaliada individualmente (entre 0 e 100%), a multiplicar pela nota obtida nos critérios anteriores.

8. DATAS RELEVANTES

Lançamento do enunciado: 03 de novembro de 2025

Avaliação Periódica:

- Submissão do projeto: 05 de janeiro de 2026
- Apresentação oral do projeto: 12 de janeiro de 2026

Época Normal:

- Submissão do projeto: 19 de janeiro de 2026
- Apresentação oral do projeto: 21 de janeiro de 2026

9. ADENDA PARA ÉPOCA NORMAL

Os estudantes que pretendem entregar o projeto na Época Normal, devem continuar o desenvolvimento do mesmo. Assim, além das funcionalidades acima descritas, deve também ser implementada, no **terceiro ecrã**, a funcionalidade de adicionar novas zonas ao ecrã principal dinamicamente.