



Universidade do Minho  
Escola de Engenharia

# Plano de Trabalho de Dissertação

Ano Letivo 2020/2021

<b>Nome Estudante</b>	Henrique Miguel Cardoso Matos
<b>N.º Estudante</b>	A85570
<b>Curso</b>	Mestrado Integrado em Engenharia de Telecomunicações e Informática
<b>Título da Dissertação</b> (em Português)	Rastreamento de pessoas através de uma rede distribuída de sensores: aplicação no Campus da Universidade
<b>Título da Dissertação</b> (em Inglês)	Multi-people tracking using distributed sensor networks: application to a University Campus

## Enquadramento e Motivação

Esta dissertação está integrada na bolsa de investigação "Lab4U&Spaces - Living Lab of Interactive Urban Space Solution", cujo incentivo é a criação de uma ou várias aplicações que usem dados de sensores espalhados pelo campus da Universidade do Minho de Azurém introduzindo assim o conceito de Smart Campus.

A principal motivação é o desenvolvimento da infraestrutura tecnológica da Universidade do Minho, que para além de modernizar a experiência dentro do campus também impulsiona o uso das tecnologias IoT durante o dia a dia.

Alguns exemplos de aplicações dentro do campus seriam estacionamento com indicadores de vagas, uso de luz noturna de forma mais inteligente, melhoria do serviço de cantina, implementação de sistemas de monitorização da qualidade do ar e de som, sistema de gestão da ocupação das salas de aula e da biblioteca, etc.

Assim, sendo a potencialidade de aplicações enorme, nesta dissertação pretende-se desenvolver um sistema de rastreamento de pessoas através do uso de uma camera de vídeo e por uma rede distribuída de sensores.

## Objetivos e Resultados Esperados

O objetivo desta dissertação é a criação de uma infraestrutura distribuída em Smart Spaces com a capacidade de armazenar dados, autenticar pessoas e aplicações com o uso de Keycloak e RabbitMQ. Através da utilização de vários sensores espalhados pelo campus da Universidade do Minho serão enviados todos os dados para um router LoRaWAN, que serão armazenados na infraestrutura criada previamente.

Por fim será criado um sistema de rastreamento de pessoas dentro do campus da universidade, com o uso de uma camera de vídeo e um Raspberry pi, sendo o objetivo detetar as rotas mais usadas, as horas com mais volume de tráfego, etc.

Como resultado é esperado obter uma plataforma escalável com os dados de todos os sensores presentes no campus de Azurém e a criação de aplicações para gestão dos dados e futura utilização.

### Calendarização

12/2021 – 02/2022 – Estudos preliminares;  
02/2021 – 03/2022 – Levantamento das tecnologias disponíveis;  
03/2022 – 04/2022 – Desenho da solução;  
03/2022 – 05/2022 – Implementação e testes;  
12/2021 – 05/2022 – Escrita da dissertação;

### Referências Bibliográficas

Chan, H. and Chan, L. (2018) Smart Library and Smart Campus. *Journal of Service Science and Management*, 11, 543-564. doi: 10.4236/jssm.2018.116037.

Elhoseny, M. Multi-object Detection and Tracking (MODT) Machine Learning Model for Real-Time Video Surveillance Systems. *Circuits Syst Signal Process* 39, 611–630 (2020). <https://doi.org/10.1007/s00034-019-01234-7>

Z. Zhou, H. Yu and H. Shi, "Optimization of Wireless Video Surveillance System for Smart Campus Based on Internet of Things," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 136434-136448, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3011951.

Pasetti, M.; Ferrari, P.; Silva, D.R.C.; Silva, I.; Sisinni, E. On the Use of LoRaWAN for the Monitoring and Control of Distributed Energy Resources in a Smart Campus. *Appl. Sci.* 2020, 10, 320. <https://doi.org/10.3390/app10010320>

K. Hentschel, D. Jacob, J. Singer and M. Chalmers, "Supersensors: Raspberry Pi Devices for Smart Campus Infrastructure," *2016 IEEE 4th International Conference on Future Internet of Things and Cloud (FiCloud)*, 2016, pp. 58-62, doi: 10.1109/FiCloud.2016.16.

### Justificação de Coorientação (se aplicável)

## Assinaturas

**Estudante**

**Orientador** (tal como previsto no ponto 1 do Artigo 169.º do

**Diretor do Ciclo de Estudos**

**Orientador** (tal como previsto no ponto 3 do Artigo 169.º do RAUM.  
Neste caso, é obrigatório existir um Orientador pelo ponto 1 do Artigo  
169.º do RAUM)

Assinatura digital qualificada com Cartão de Cidadão ou Chave Móvel Digital. Para os estudantes, nos casos em que tal não seja possível, os mesmos deverão imprimir este plano, assinar manualmente e, após digitalização, os restantes intervenientes usam a assinatura digital qualificada.