

# Proposta de temas de Projeto em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores 2018-2019

1. [Sistema de controlo de prótese biónica com recurso a sensores de efeito de Hall](#)
2. [Sistema Electroprodutor Híbrido para o Abastecimento de uma Região de Média Dimensão](#)
3. [Smart Electric Kart Cross 18/19](#)
4. [Medição e Display para um Laboratório Conectado](#)
5. [OASIS - Auditoria energética, Monitorização de consumos e Energias Renováveis](#)
6. [Leitor e decodificador de áudio comprimido](#)
7. [Sistema de monitorização, controlo e gestão integrada em edifícios residenciais - \(Sis-MCGIER\)](#)
8. [Automatização de uma máquina de amamentar bezerros - V3](#)
9. [Equipamento Eletromecânico/Hidromecânico de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais \(ETAR\) de um Aglomerado Urbano](#)
10. [Jogo do Galo](#)
11. [Elevador 4.0](#)
12. [Sistema Global de Distribuição de Energia Elétrica a um Aglomerado Populacional](#)
13. [Promoção de eficiência energética na Região Autónoma dos Açores \(PEERAA\)](#)
14. [InVidro: Indústria Vidreira - basta de ser um consumidor intensivo de energia!](#)
15. [TeleMetron: Sistema de aquisição e transmissão de dados sensoriais para aplicações genéricas](#)
16. [Benchmarks for High-resolution 5G and IoT Propagation Models](#)
17. [SOpEESSE - Sistemas Optimizados para a Eficiência Energética e Sustentabilidade de Edifícios](#)
18. [Head phantom for testing microwave imaging techniques to detect brain tumor](#)
19. [RFID4Birds V2: Sistema de identificação por radiofrequência para aves selvagens](#)
20. [Sistema apontamento de Antenas para UAV baseado em LoRA](#)
21. [Sistema de comunicação wireless](#)
22. [Tactile Radio Communications for Air-to-Ground in Wildfire Mission-critical Operations](#)
23. [Laboratório NG](#)
24. [FindMe: Sistema de rastreabilidade industrial](#)
25. [Sistema de monitorização para produção de morangos em estufa usando a técnica de hidroponia](#)
26. [Smart-charger para Veículo elétrico](#)
27. [Upgrade dos controladores das bombas de lões do CERN-III](#)



# Sistema de controlo de prótese biónica com recurso a sensores de efeito de Hall

## Resumo:

A amputação de uma mão ou de um braço é uma experiência devastadora para qualquer pessoa, afetando profundamente, não apenas a sua condição física, mas também o aspeto psicológico. Entre o vasto leque de próteses disponíveis no mercado (e na literatura), as próteses elétricas são as que mais se têm destacado, tanto no âmbito da investigação biomédica e biomecânica, mas também na procura por parte dos pacientes.

Tipicamente, os sistemas de controlo das próteses elétricas (Fig. 1) usam sensores de eletromiografia (EMG) que medem a atividade elétrica dos músculos, e baseado no nível e/ou padrão do sinal adquirido pelo sensor de EMG, atuam os motores de movimento num ou noutro sentido (fechar e abrir). Estes sensores de EMG têm sido utilizados para este efeito com sucesso, no entanto, apresentam ainda um custo elevado.

Por essa razão, pretende-se, com este projeto, o estudo de viabilidade de usar sensores de efeito de Hall (Fig. 2) para “alimentar” sistemas de controlo de próteses elétricas. O sensor de Hall deverá ser inicialmente integrado numa prótese adaptada para um sujeito saudável (Fig. 3), para que os devidos testes de implementação possam ser realizados, e finalmente deverá ser integrado numa prótese elétrica.

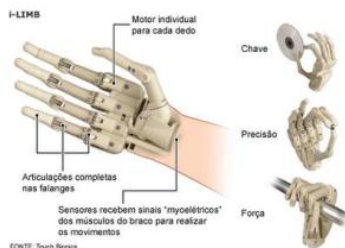


Figura 1

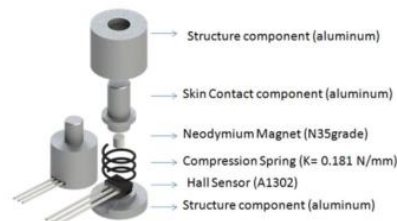


Figura 2

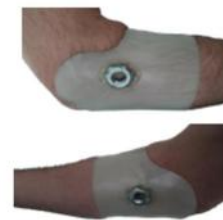


Figura 3

## Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo do hardware fundamental à realização do trabalho, nomeadamente a escolha do microprocessador a integrar no sistema de controlo;
2. Integração do microprocessador com os sensores de Hall na prótese, desenvolvimento de firmware, e testes iniciais;
3. Detecção do movimento abrir e fechar, através dos sinais lidos do sensor;
4. Reconhecimento de níveis e padrões de sinal, para movimento de dedos individuais;
5. Elaboração de rotinas de treino e reconhecimento para novos sujeitos;
6. Realização de testes finais e análise de desempenho em sujeito saudável;
7. Realização de testes finais e análise de desempenho em sujeito amputado (condicionado a disponibilidade da IDEO);
8. Escrita final do relatório.

## Condições de Admissão:

- Aprovação na UC Microprocessadores;
- Programação de Computadores II.

## Observações:

- É desejável que o aluno tenha conhecimentos e aptidões de programação em Matlab. Será fundamental na análise dos sinais recebidos do sensor e para o desenvolvimento de técnicas de reconhecimento de padrões de nível de sinal;
- Trabalho desenvolvido com o apoio e colaboração da empresa IDEO Ortopedias, Sevilha, Espanha.

## Orientador(es):

- Nuno Leonor;
- Rafael Caldeirinha.

# Sistema Electroprodutor Híbrido para o Abastecimento de uma Região de Média Dimensão

## **Resumo**

Conceção e projeto global de um sistema electroprodutor híbrido – incluindo centrais termoelétrica, hidroelétrica e eólica – e respetivas subestações (elevadora e abaixadora) e linha de transmissão de energia elétrica produzida pelo centro electroprodutor, e destinado ao abastecimento de uma região urbana, rural e industrial, de médias dimensões.

## **Apresentação/Objetivos**

Pretende-se com este projeto que os alunos se familiarizem com as técnicas e ferramentas indispensáveis à realização do planeamento, conceção e projeto, em condições técnico-económicas adequadas, de centrais elétricas, de linhas de transmissão de energia elétrica e de subestações de transformação destinadas ao abastecimento de redes elétricas de uma região.

## **Fases do Projeto**

1 – Análise das características e condicionantes de natureza socioeconómica da região a abastecer, e avaliação da potência elétrica que poderá vir a ser requerida pela mesma, a curto prazo e no horizonte do projeto.

2 – Análise dos recursos renováveis disponíveis (horas de vento e regime hidrológico dos rios), com vista ao dimensionamento dos centros electroprodutores – central Diesel-elétrica, central hidroelétrica e central fotovoltaica – por forma a assegurarem o fornecimento permanente de energia elétrica à região a abastecer.

3 – Conceção geral de todo o sistema de produção, transporte e distribuição de energia elétrica à região a abastecer.

4 – Elaboração dos projetos completos dos centros electroprodutores definidos, das subestações de transformação (elevadora e abaixadora) e da linha de transmissão de energia elétrica (incluindo o seu cálculo elétrico e mecânico) entre o centro electroprodutor e a região a abastecer, constituindo elementos integrantes desses projetos:

4.1 - Peças escritas: memória descritiva e justificativa das soluções propostas, e cálculos complementares indispensáveis ao dimensionamento dos elementos essenciais de todas as instalações projetadas;

4.2 - Peças desenhadas: localização de todos os equipamentos elétricos, traçados de todas as canalizações elétricas, localização dos apoios da linha de transmissão de energia elétrica (ao longo da planta e do perfil do seu traçado) e esquemas elétricos de princípio dos centros electroprodutores, das subestações de transformação e dos quadros elétricos de comando e distribuição;

5 – Medições e Estimativa Orçamental.

Nota: Todas as peças desenhadas terão de ser elaboradas em AUTOCAD

## **Condições obrigatórias de admissão:**

- Alunos inscritos no ramo de Energia e Automação
- Inscrição ou aprovação na UC de Instalações Elétricas 2
- Inscrição ou aprovação na UC de Produção, Transporte e Distribuição de Energia Elétrica

## **Orientadores:**

- António Lourenço Coelho da Silva
- Francisco de Noronha e Távora

# Smart Electric Kart Cross 18/19

## **Resumo:**

O objetivo é evoluir o projeto do *Smart Electric Kart Cross*, implementado em anos anteriores, através do melhoramento do sistema de controlo de tração e travagem do Kart elétrico, e da inclusão de um sistema de monitorização da carga das baterias e de um sistema de carga apropriado.



## **Fases/Objetivos do projeto:**

1. Familiarização com o projeto e estudo do estado da arte.
2. Estudo do funcionamento de diferenciais e proposta de evolução da implementação do diferencial eletrónico
3. Conceção e implementação do sistema de monitorização de carga
4. Conceção e implementação de um sistema de carga
5. Ensaio e documentação

## **Observações:**

## **Orientador(es):**

- Luís Neves
- Paulo Ventura

# Medição e Display para um Laboratório Conectado

## Resumo:

Pretende-se conceber dispositivos portáteis, de baixo custo, que permitam a aquisição simples e cómoda de informação relativa a máquinas elétricas, no contexto da sua utilização laboratorial.

O projeto envolve a medição de grandezas como velocidade e binário das máquinas, corrente, tensão e potência elétrica. Poderão ainda ser calculados outros parâmetros a partir destas medições (potência mecânica, rendimento, fator de potência). Os valores obtidos deverão estar continuamente a ser disponibilizados num display LCD.

Uma etapa adicional envolve a transmissão de dados para PC ou dispositivos móveis (*Bluetooth* ou *Wi-Fi*), permitindo a consulta e registo de informações “sem fios”, de forma cómoda e segura.

É valorizada a simplicidade e a robustez da implementação escolhida, assim como a precisão e a facilidade de utilização. O trabalho deverá envolver a programação de microcontroladores (Arduino/Atmel, por exemplo) e *hardware* associado (displays, HMI, sensores, etc.).

## Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa e estudo das soluções já existentes para medição das grandezas em causa.
2. Avaliação das necessidades relativas a aquisição e acondicionamento de sinal.
3. Criação de protótipo (ou protótipos), incluindo *interface* com utilizador (botões e display LCD).
4. Acondicionamento/encapsulamento e robustecimento da versão final do protótipo.
5. Conceção de soluções de comunicação com PC e com dispositivos móveis.

## Condições de Admissão:

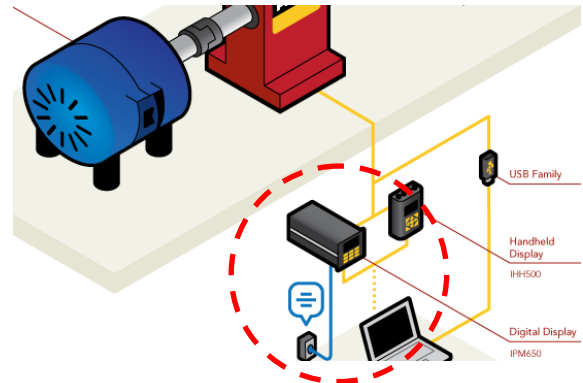
- ...

## Observações:

- É desejável que os alunos tenham conhecimentos sólidos de eletrónica e que consigam trabalhar com autonomia na implementação prática de circuitos eletrónicos simples (analógicos e digitais, com microprocessadores/Arduino)

## Orientadores:

- Natália Gameiro
- Nuno Gil



# OASIS - Auditoria energética, Monitorização de consumos e Energias Renováveis

## **Resumo:**

Pretende-se com este projeto realizar uma auditoria energética, detalhada, aos edifícios da Organização de Apoio e Solidariedade para a Integração Social (OASIS), situados no Vale Sepal e simultaneamente dotar a mesma de sistemas que auxiliem na monitorização de todos os consumos de energia e na promoção da Eficiência Energética/Utilização Racional da Energia junto da comunidade. Os estudos serão realizados no âmbito da academia *Edunet - Phoenix Contact*.

Para a realização do trabalho será necessário recorrer a soluções de automação que permitam a aquisição dos dados dos consumos (energia elétrica, gás natural e água) das diferentes áreas do edifício.

Integrado neste projeto pretende-se também estudar a viabilidade de instalação de um sistema de produção de energia elétrica no âmbito da atual legislação do AutoConsumo.

A procura de soluções e de parceiros tecnológicos (*VPS energy, Phoenix Contact, etc*) e de software (*HomeIO, PowerBI, etc*) terá um papel importante no desenvolvimento deste trabalho.

No final pretende-se divulgar o trabalho efetuado junto da comunidade e de outras instituições.



## **Fases/Objetivos do projeto:**

1. Levantamento da situação atual
2. Estudo das soluções que permitirão a recolha dos dados
3. Implementação e recolha da informação
4. Testes funcionais
5. Elaboração do relatório

## **Orientador:**

- Pedro Marques

## **Pré-Requisitos**

- Vontade de trabalhar!

# Leitor e decodificador de áudio comprimido

## Resumo:

O objetivo deste projeto é o desenvolvimento de um módulo portátil para leitura e decodificação de ficheiros áudio gravados em formato comprimido sem perdas FLAC. Para implementar as funcionalidades básicas pretendidas para este trabalho de projeto, o módulo a desenvolver deverá:

- possibilitar a leitura dos dados previamente guardados num dispositivo de armazenamento em massa (exemplo: cartão SD ou MMC);
- decodificar os dados para um formato áudio não comprimido (formato PCM);
- permitir a comunicação série com um DAC áudio através do protocolo I2S;
- possuir um andar de saída analógico com condicionamento de sinal e filtragem passa-baixo, para ligação a um amplificador áudio.

O controlo do funcionamento dos vários blocos do sistema, bem como a comunicação entre os mesmos, será realizado com recurso a um microcontrolador. O controlo e ajuste de alguns parâmetros básicos do sinal, tais como o volume, a tonalidade, *mute*, etc., poderão também ser implementados a partir do microcontrolador.



## Fases do Projeto:

1. Estudo do hardware fundamental à realização do trabalho;
2. Implementação do código a colocar no microcontrolador, necessário para efetuar o controlo do funcionamento dos vários blocos do sistema e a comunicação entre os mesmos;
3. Projeto e implementação física do bloco decodificador e hardware inerente;
4. Projeto e implementação do bloco de conversão digital-analógico e hardware inerente;
5. Realização de testes finais de desempenho global do sistema;
6. Escrita da documentação.

## Condições de Admissão:

- Ter obtido aprovação nas UC de Microprocessadores e Análise e Processamento de Sinais;
- Não ter mais do que três UCs em atraso.

## Orientadores:

- Jorge Oliveira;
- Nuno Miranda

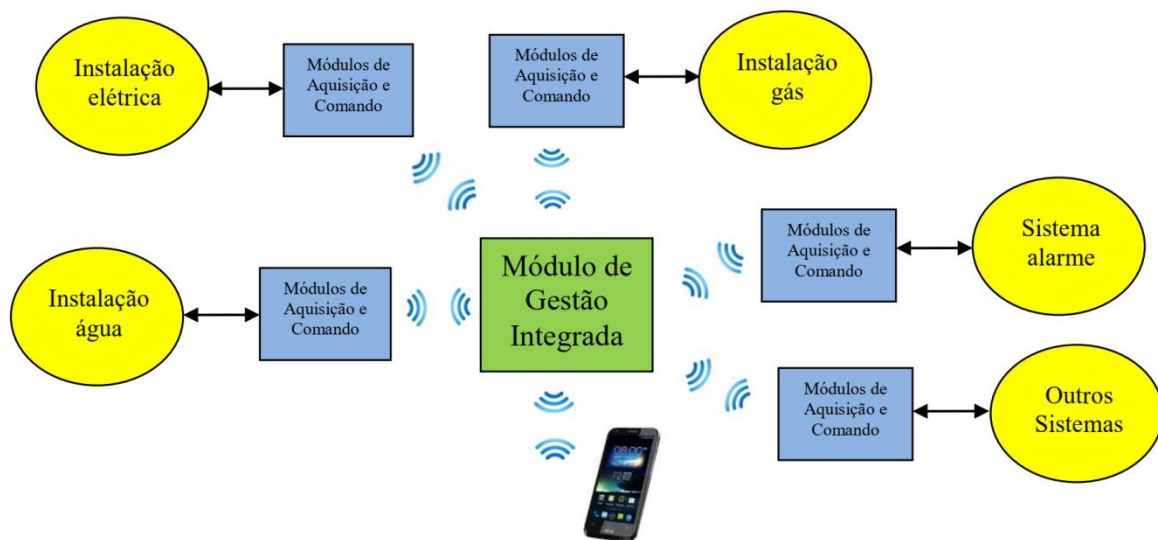


# Sistema de monitorização, controlo e gestão integrada em edifícios residenciais - (Sis-MCGIER)

## Resumo:

Pretende-se com este projeto desenvolver um sistema destinado à monitorização, controlo e gestão integrada em edifícios residenciais. A gestão integrada deverá envolver os consumos de energia elétrica, de gás e de água, as acessibilidades, etc, e promover uma utilização inteligente, eficiente e segura de um edifício residencial.

O sistema deverá ter como pressuposto a alteração mínima dos vários tipos de infraestruturas já existentes (elétrica, gás, água, alarme, etc) e um baixo custo de implementação/instalação. Operações de consulta, atuação e parametrização do sistema, por parte de um utilizador devidamente credenciado, deverão poder ser feitas remotamente através de um dispositivo móvel.



## Fases/Objetivos do Projeto:

1. Pesquisa bibliográfica sobre o assunto;
2. Definição dos requisitos do sistema;
3. Estudo e escolha da plataforma e protocolo a usar na implementação do processo de gestão integrada;
4. Pesquisa, estudo e seleção dos sensores/atuadores a usar nos módulos de aquisição e comando;
5. Implementação/utilização do hardware para aquisição de dados sensoriais, comando de cargas e comunicação com dispositivos externos;
6. Desenvolvimento de interface para dispositivo móvel para acesso aos dados do sistema de gestão integrada.
7. Implementação de um sistema piloto para demonstração;
8. Testes funcionais finais;
9. Escrita do relatório.

## Condições de Admissão:

- Não aplicável.

## Observações:

- É desejável que o estudante já tenha aprovado à UC de Microprocessadores.

## Orientadores:

- Fernando Martins
- Carlos Simplício

## Automatização de uma máquina de amamentar bezerros - V3

### **Resumo:**

Pretende-se, partindo de uma máquina de amamentar bezerros propriedade da empresa Uziel Carvalho Lda, otimizar o seu funcionamento recorrendo a soluções avançadas de automação com base em equipamentos da *Phoenix Contact*.

Continuando um projeto que decorreu no ano letivo 2016-2017, no qual foi efetuado o estudo da máquina e testadas algumas soluções de automatização de tarefas, pretende-se agora fazer a automatização efetiva da máquina existente.

A máquina deverá dosar a quantidade de leite a fornecer a cada bezerro (identificado por RFID através de uma coleira), registar o seu peso, monitorizando o seu desenvolvimento, e podendo ainda decidir eventuais medicações a fornecer ao animal. Processos como a autolimpeza da máquina deverão ser implementados.

Todo o funcionamento será registado em base de dados por forma a permitir acompanhar o crescimento dos animais, alertando para desvios que possam comprometer o seu desenvolvimento.

### **Fases/Objetivos do projeto:**

1. Estudo do trabalho já realizado
2. Análise das soluções de automatização a implementar
3. Escolha do material a adquirir
4. Implementação das soluções de automatização
5. Testes funcionais
6. Elaboração do manual de utilização
7. Testes de campo

### **Orientadores:**

- Pedro Marques
- Paulo Ventura



# Equipamento Eletromecânico/Hidromecânico de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de um Aglomerado Urbano

## **Resumo**

Conceção e projeto global do equipamento eletromecânico/hidromecânico de uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) de um aglomerado urbano de média dimensão, incluindo as respetivas instalações de energia elétrica (linha aérea de abastecimento em média tensão, posto de transformação e central elétrica de socorro) e de utilização de energia elétrica (iluminação, tomadas, força motriz e segurança).

## **Apresentação/Objetivos**

Pretende-se com este projeto que os alunos se familiarizem com as técnicas e ferramentas indispensáveis à realização do planeamento, conceção e projeto, em condições técnico-económicas adequadas, dos elementos essenciais que constituem uma Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR) com especial incidência nos respetivos equipamentos eletromecânicos/hidromecânicos (grupos elevatórios, tubagem, válvulas e equipamentos de proteção, comando e contagem), e as respetivas redes elétricas de abastecimento e distribuição de energia elétrica.

## **Fases do Projeto**

1 – Análise das características e condicionantes de natureza socioeconómica do aglomerado urbano a servir, com vista à avaliação dos caudais de águas residuais afluentes à estação de tratamento (no início da exploração do sistema e no respetivo horizonte do projeto), à definição do sistema de tratamento a adotar-se e dos caudais de água a elevar (e das respetivas alturas manométricas), e dos tipos e potências dos grupos elevatórios e respetivos acessórios e órgãos complementares de manobra.

2 – Avaliação preliminar da potência elétrica que se estima vir a ser requerida pelo sistema de tratamento proposto, com vista à definição do local de abastecimento de energia elétrica para o seu funcionamento, do traçado e características da linha aérea para a realização desse abastecimento e das potências elétricas a instalar nos respetivos posto de transformação e central elétrica de socorro.

3 – Elaboração dos projetos completos da linha aérea de abastecimento de energia elétrica (incluindo os seus cálculos elétrico e mecânico, e a localização dos respetivos apoios na planta e no perfil do terreno), posto de transformação, central elétrica de socorro, instalações de utilização de energia elétrica (incluindo circuitos de potência e de comando) e das restantes instalações complementares de segurança e sinalização, constituindo elementos integrantes desses projetos:

3.1 - Peças escritas: memória descritiva e justificativa das soluções propostas, e complementares indispensáveis ao dimensionamento dos elementos essenciais de todas as instalações projetadas;

3.2 - Peças desenhadas: localização do sistema de tratamento de águas residuais proposto traçado da linha elétrica, implantação dos principais equipamentos eletromecânicos/hidromecânicos e traçados das canalizações elétricas das respetivas redes de abastecimento, e esquemas de principio dos quadros elétricos de comando e distribuição.

4 - Medições e Estimativa Orçamental.

Nota: Todas as peças desenhadas terão de ser elaboradas em AUTOCAD

## **Condições obrigatórias de admissão obrigatória:**

- Alunos inscritos no ramo de Energia e Automação
- Inscrição ou aprovação na UC de Instalações Elétricas 2
- Inscrição ou aprovação na UC de Produção, Transporte e Distribuição de Energia Elétrica

## **Orientadores:**

- Licínio Martins Moreira
- Francisco de Noronha e Távora

# Jogo do Galo

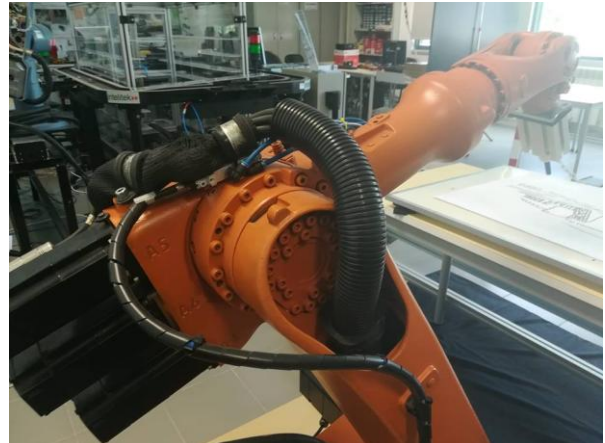
## **Resumo:**

Pretende-se desenvolver o Jogo do Galo num robô KUKA. As partidas do jogo serão realizadas num tabuleiro colocado na vertical, onde tanto o robô como o humano escreverão, com canetas, as suas jogadas. No final de cada partida, os jogadores (robô e humano) deverão “limpar”, com um apagador, o tabuleiro.

Um sistema de visão por computador será usado para identificar as jogadas realizadas ao longo das partidas.

Será necessário construir e dotar o robô de um sistema de troca automática de elemento terminal (ferramenta e/ou garra). Deverá ainda ser realizada a conversão e/ou construção de ferramentas (e.g., ponteiro, caneta e apagador) e de garras (e.g., com dedos e de sucção) que se adaptem ao sistema de troca automática (em particular no que concerne à transmissão/receção de sinais elétricos ou pneumáticos).

O sistema de troca automática deverá ser capaz de, em cada momento, informar o robô do elemento terminal acoplado.



## **Fases/Objetivos do projeto:**

1. Implementação, no controlador do robô, de primitivas básicas a usar no desenvolvimento do jogo.
2. Construção do tabuleiro para realizar as partidas.
3. Desenvolvimento de sistema de troca automática de elemento terminal.
4. Conversão/construção de ferramentas (e.g., ponteiro, caneta e apagador).
5. Conversão/construção de garras (e.g., com dedos e de sucção).
6. Desenvolvimento do sistema de visão.
7. Desenvolvimento/adaptação do jogo num servidor.

## **Orientadores (dois dos seguintes):**

- Carlos Neves
- Carlos Simplício
- Fernando Martins

# Elevador 4.0

## **Resumo:**

A tecnologia industrial está a atravessar um novo salto qualitativo: a 4ª revolução industrial, também designada como “Indústria 4.0”. Esta revolução assenta na utilização de sistemas inteligentes ciberfísicos (com capacidade de aprendizagem e adaptação), processamento e gestão de grandes quantidades de informação, e descentralização e distribuição dos sistemas e da informação (*Internet-of-Things, Cloud computing, ...*).

Neste projeto pretende-se adaptar um kit didático de um elevador duplo de 4 pisos, existente no Lab. Automação, e dotá-lo de capacidades que se enquadrem na “Indústria 4.0”. Pretende-se a reparação/requalificação dos sistemas elétricos e eletrónicos de baixo nível (sensores/atuadores) e, seguidamente, desenvolver uma camada controlo de alto nível, baseada num computador embebido (por exemplo, Raspberry PI), que disponibilize a interface e os protocolos necessários (nomeadamente OPC-UA) para a integração do elevador com sistemas externos (como, por exemplo, PLCs Siemens e Phoenix Contact).

## **Fases/Objetivos do projeto:**

1. Avaliação do funcionamento atual e reabilitação do kit de elevador
2. Especificação das funcionalidades e protocolos “Indústria 4.0” a adicionar ao sistema
3. Desenvolvimento do hardware e software necessários para o controlo interno do sistema baseado num computador embebido
4. Implementação das funcionalidades no sistema “Indústria 4.0”
5. Integração com sistemas de controlo externos
6. Testes ao funcionamento do sistema
7. Elaboração dos manuais técnicos

## **Orientadores:**

- Luís Perdigoto
- Eliseu Ribeiro

# Sistema Global de Distribuição de Energia Elétrica a um Aglomerado Populacional

## **Resumo:**

Conceção e projeto de um sistema global de distribuição de energia elétrica destinado ao abastecimento de um aglomerado populacional (não sujeito a nevoões) em condições técnico-económicas adequadas, incluindo linha aérea 60 kV, subestação de transformação (60 kV / MT), redes de distribuição de energia elétrica em MT e BT, e instalações de iluminação pública.

## **Objetivos do projeto:**

Pretende-se com este projeto que os alunos se familiarizem com as técnicas e ferramentas consideradas necessárias à realização do planeamento de um sistema de distribuição de energia elétrica a um aglomerado populacional incluindo zonas urbanas, rurais e industriais, e à elaboração de projetos globais de linhas elétricas (de AT e MT), de subestação de transformação (de 60 kV / MT), de postos de transformação, de redes de distribuição de energia elétrica MT e BT, e de instalações de iluminação pública.

## **Fases do projeto:**

1. Análise das características e condicionantes de natureza socioeconómica da região a abastecer, e avaliação da potência elétrica que poderá vir a ser requerida pela mesma, a curto prazo e no horizonte do projeto
2. Projeto global de uma linha aérea de 60 kV
3. Projeto de subestação de transformação de 60 kV / MT
4. Projeto da rede de distribuição em MT
5. Projeto-tipo dos postos de transformação
6. Projeto-tipo de uma rede de distribuição em BT
7. Projeto-tipo de uma instalação de iluminação pública
8. Medições e Estimativa Orçamental

Nota: Todas as peças desenhadas terão de ser elaboradas em AUTOCAD

## **Condições de admissão obrigatórias:**

- Alunos inscritos no ramo de Energia e Automação
- Aprovação na UC de Instalações Elétricas 1

## **Condições de admissão preferenciais:**

- Inscrição ou aprovação na UC de Instalações Elétricas 2
- Inscrição ou aprovação na UC de Produção, Transporte e Distribuição de Energia Elétrica

## **Orientadores:**

- Romeu Manuel Vieira Vitorino
- Francisco de Noronha e Távora

# Promoção de eficiência energética na Região Autónoma dos Açores (PEERAA)

## **Resumo:**

O arquipélago dos Açores tem uma enorme dependência externa de energia de origem fóssil (cerca de 90%). Para assegurar a transição para uma economia de baixo carbono será necessário implementar ações de eficiência energética nos diversos setores de atividade económica, sempre que possível complementadas com produção de energia de origem endógena e renovável.

O trabalho a desenvolver no âmbito deste projeto consistirá na caracterização energética dos diversos setores de atividade da Região Autónoma dos Açores e na identificação e sistematização de um conjunto de medidas de eficiência energética e, eventualmente de integração de tecnologias baseadas em energias renováveis, devidamente adaptadas às especificidades locais.

## **Fases/Objetivos do projeto:**

1. Caracterização energética setorial e identificação de setores relevantes;
2. Identificação das principais barreiras à implementação de medidas de eficiência energética;
3. Identificação de medidas de eficiência energética transversais e específicas para os setores considerados relevantes;
4. Avaliação do potencial de poupança de energia e de emissões de CO<sub>2</sub> evitadas;
5. Criação de ferramenta para o apoio à análise e seleção de medidas de eficiência energética;
6. Avaliação do impacto das medidas identificadas em termos energéticos e ambientais.

## **Condições de Admissão:**

- Estudantes inscritos no ramo de Energia e Automação;
- Pelo menos um dos elementos do grupo deverá possuir conhecimentos abrangentes das especificidades da Região Autónoma dos Açores (ter residido, estudado ou estagiado nesta Região Autónoma), por forma a garantir motivação e competência para o desenvolvimento deste trabalho com rigor técnico e científico.

## **Observações:**

- aprovação à UC de Gestão de Energia;
- aprovação à UC de Energias Renováveis.

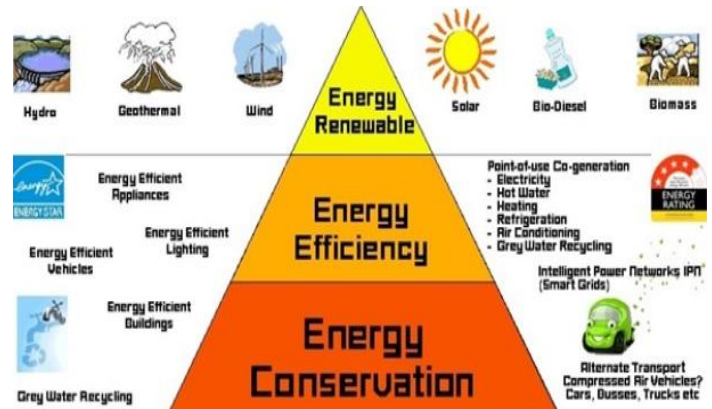
## **Orientadores:**

- Filipe Tadeu Soares Oliveira (DEE/ESTG/IPL, INESCC)
- Hermano Joaquim dos Santos Bernardo (DEE/ESTG/IPL, INESCC)
- João Miguel Charrua de Sousa (DEE/ESTG/IPL, INESCC)

# InVidro: Indústria Vidreira - basta de ser um consumidor intensivo de energia!

## Resumo

Para se atenuarem os GEE (gases de efeito de estufa) e tendo em conta os crescentes consumos energéticos (elétricos e térmicos), que estão inerentes a uma atividade industrial e em particular na área do vidro será cada vez mais relevante a procura de tecnologias e processos, que reduzam estes efeitos negativos no ambiente e na fatura energética da empresa. Nesta perspectiva a otimização de consumos e o aumento da eficiência numa fábrica de vidro (manual e automático), escolhida como caso de estudo, para a melhoria dos processos tecnológicos e produtivos, para se baixarem esses gastos energéticos. Isto será realizado num contexto de uma maior sustentabilidade do sector, que releva a importância do estudo a desenvolver com este trabalho de projeto, na zona da Marinha Grande.



## Fases/Objetivos do Projeto

- 1) Levantamento de processos para otimização dos consumos na empresa/caso em estudo.
- 2) Auditoria energética (caraterização do edifício, diagramas de carga e termografia).
- 3) Aplicação de tecnologia das energias renováveis para produção local de energia: elétrica e térmica/cogeração.
- 4) Desenvolvimento de protótipo energético (software e hardware) que conduza a uma redução de consumos.
- 5) Análise da pegada de carbono.
- 6) Comparação de resultados e recolha de opções energeticamente eficientes.
- 7) Escrita relatório e disseminação de resultados.

## Condições de Admissão

Trabalho para 1 ou 2 alunos (preferencial); Sem outras condições de admissão, mas desejável não terem UCs/disciplinas em atraso.

## Observações

- É desejável que o/s aluno/s tenham gosto pelas áreas de Informática, Automação e Gestão de Energia.
- Proposta projeto com empresa

## Outros/Sugestões/Meios

- Visitas de Estudo a Empresas e Seminários; Consultar softwares sugeridos de desenvolvimento e suporte ao projeto, (TRNSYS software (TRNSYS3D; TRNSYS Builder) e outros) adequados aos conhecimentos do/s aluno/s.

## Prémios e Concursos de Ideias de Negócio:

- Possibilidade de candidatura a “Prémio ou Concurso” e publicação em conferências científicas.

## Orientadores (DEEC; Empresa)

Doutor Eng. Eletro. João Galvão  
Mestre Eng. Adelino Nabais



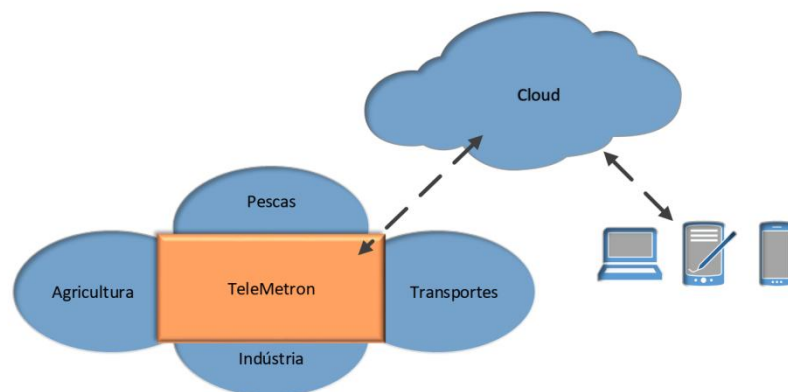
# TeleMetron: Sistema de aquisição e transmissão de dados sensoriais para aplicações genéricas

## Resumo:

O processo de digitalização global, a que estamos a assistir, irá ter como resultado a introdução de tecnologias digitais em todos os setores industriais, agrícolas, nas cidades e até nas nossas próprias casas. Estas tecnologias podem, por exemplo, ajudar os gestores de decisão a conhecer a informação do estado das suas máquinas e da produção industrial em tempo real e em qualquer lugar do mundo (via PC ou um qualquer dispositivo móvel).

Pretende-se com este projeto desenvolver um sistema de recolha e transmissão de dados sensoriais para aplicações genéricas. O sistema proposto pode ser aplicado a diferentes domínios, como por exemplo agricultura, indústria, pescas, transportes, etc. O TeleMetron será constituído por um módulo base de processamento e diferentes módulos de aquisição (em função dos sensores a usar) e comunicação (WiFi, UMTS, 4G LTE, Ethernet, entre outros).

O processo da aquisição de dados será realizado de forma não intrusivo, i.e. sem acesso aos controladores das unidades a serem instrumentadas. Com a informação recolhida será possível um sistema de gestão determinar indicadores de desempenho, deteção de irregularidades na produtividade, condições climatéricas, níveis de consumo, últimos eventos, estado dos módulos (base, aquisição e comunicação) ou determinar situações de alarme, etc.



## Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa bibliográfica sobre o assunto;
2. Definição dos requisitos do sistema;
3. Pesquisa e estudo sobre as plataformas existentes e seleção da plataforma a usar na implementação do módulo base do sistema;
4. Desenvolvimento de *hardware* para os módulos de aquisição e de comunicação;
5. Desenvolvimento do *firmware* para o módulo base do sistema;
6. Implementação de um protótipo para demonstração/ utilização em ambiente real;
7. Testes funcionais finais;
8. Escrita do relatório.

## Condições de Admissão:

- Não Aplicável.

## Observações:

- É desejável que o estudante já tenha aprovado à UC de Microprocessadores e LIC.

## Orientadores:

- - Fernando Martins
- - Lino Ferreira

# Benchmarks for High-resolution 5G and IoT Propagation Models

## **Summary:**

In recent years, interest in the use of high-resolution (or order of metres) propagation models for planning mobile systems has increased. This has coincided with the increasing availability of topographical data suitable for such modelling, and with the creation of models potentially capable of making use of this data. The motivations for such models are considerable, and include the following: reduction of fade margins and hence an increase in the coverage reliability achieved by a given number of sites; higher-confidence interference planning, permitting tighter reuse of spectral resources and hence increased spectral efficiency and system capacity.

Despite these motivations, the take-up and use of such models for practical planning by mobile system operators has been slow. The costs of high-resolution data are large, and the configuration and operation of some prediction systems is relatively slow compared with conventional low-resolution models. These cost factors have been difficult to assess objectively against the potential benefits due to the lack of benchmarks which can be used now and in the future to assess the performance of such models against three measurable criteria: resolution and representation of topographic input data; accuracy of predictions relative to measurements; computation time and memory requirements.

The best model judged on these criteria will depend on the application for the models. It is not the aim of this project to develop new models, or to choose from amongst models. Rather, the overall objective can be stated as to deliver methods appropriate for assessing the value of models of mobile radio propagation to the user community, in order to stimulate improvements in the models themselves and in the resultant system performance given finite spectral resources.

## **Project phases/Objectives:**

1. A framework for high resolution mobile propagation benchmarks;
2. A measurement database consisting of hundreds of measurements made during the course of the project. These will consist of measurements at different locations, geometries and scenarios. The database will consist of a measurement database, which includes the average measured attenuation (in excess of free space loss) and variability in terms of maximum and minimum of the measured attenuation, a specification of the system parameters (frequency, antenna beamwidths, etc), transmitter location and receiver location. Each measurement will be assigned a measurement geometry number which is tabled in the measurement geometry file, along with full definitions of the vegetation geometry for each location;
3. Evaluation of existing propagation models;
4. Appropriate technical documentation.

## **Admission conditions:**

- Approved in Telecommunications Principles (Yr 2 / 2 Sem).

## **Notes:**

- The candidate should have indeed interest in topics related to radio frequency measurements, antennas and propagation;
- The selected student(s) will be integrate in a highly motivated research team at the Antennas & Propagation – Lr research group of Instituto de Telecomunicações – Leiria. It is likely that the student(s) may engage in a research grant in due course.

## **Supervisors:**

- Rafael Caldeirinha, ESTG-Leiria and IT-A&P Lr
- André Sardo, IT-A&P Lr

# SOpEESSE - Sistemas Optimizados para a Eficiência Energética e Sustentabilidade de Edifícios

## Resumo

A Agenda 2030 das Nações Unidas pretende motivar os governos e organizações para um desenvolvimento sustentável. Actual tendência é que de cada vez mais pessoas viverão em cidades, provocando uma necessidade de cada vez maior, no acesso a recursos energéticos e ambientais, por um lado, mas por outro existe necessidade de redução de emissões de gases de efeito de estufa (GEE) na área do edificado. Neste contexto pretende-se, otimizar os consumos energéticos inerentes a esta actividade humana, que envolve sistemas naturais de controlo das variáveis energéticas e ainda na produção de alimentos em coberturas e telhados. Com este projecto pretende-se elevar e otimizar os consumos energéticos, recorrendo à auto-produção de energia: eléctrica e térmica, melhorar a qualidade do ar nas cidades, por uso intensivo das melhores tecnologias de gestão, digitalização e automação de sistemas produtivos de energia no localmente e com cariz sustentável.



## Fases/Objetivos do Projeto

1. Levantamento das oportunidades, no edificado de processos para optimização dos consumos
2. Auditoria energética (caracterização do edifício, diagramas de carga e termografia) de um caso de estudo.
3. Aplicação de tecnologia das energias renováveis para produção local de energia eléctrica e térmica
4. Desenvolvimento de protótipo energético (software e hardware) que conduza a uma redução de consumos
5. Implementação da tecnologia bioclimática e produção de horta sustentável no telhado do edifício e com fins climáticos
6. Análise da pegada de carbono
7. Comparação de resultados e recolha de opções energeticamente eficientes
8. Escrita relatório e disseminação de resultados

## Condições de Admissão

- Trabalho para 1 ou 2 alunos (preferencial); Sem outras condições de admissão, mas desejável não terem UCs/disciplinas em atraso.

## Observações

- É desejável que o/s aluno/s tenham gosto pelas áreas de Informática, Automação e Gestão de Energia.  
- Proposta projeto interdisciplinar e com empresa

## Outros/Sugestões/Meios

- Visitas de Estudo a Empresas e Seminários; Consultar *softwares* sugeridos de desenvolvimento e suporte ao projeto, (*Sunny Design*, *RETScreen* e outros) adequados aos conhecimentos do/s aluno/s.

## Prémios e Concursos de Ideias de Negócio:

- Possibilidade de candidatura a “Prémio ou Concurso” e publicação em conferências científicas.

## Orientadores (DEEC; DEI; ESSLei; Empresa)

Doutor Eng. Eletro. João Galvão

Doutora Bióloga Rita Ascenso

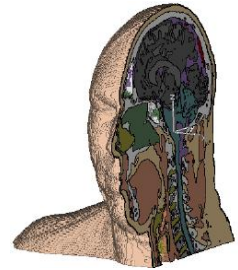
Doutora Vânia Ribeiro

# Head phantom for testing microwave imaging techniques to detect brain tumor

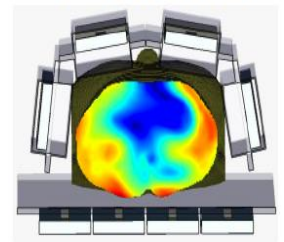
## Summary:

There has been a growing interest in developing and testing microwave imaging techniques for different biomedical applications, such as breast cancer and brain stroke detection. For the head imaging, which is the topic of this project, there is a need for the development of different phantoms to test the validity of those techniques before moving to test them on animals or human beings. The electrical properties (dielectric constant and conductivity) of those phantoms should closely emulate the properties of human tissues across the frequency band of interest for a specific application. This condition on the fabricated phantoms is needed so that they can emulate correctly the interactions of the electromagnetic waves with the biological tissues at the microwave frequency range.

To this extent, this project aims at the fabrication of a realistic head phantom to test microwave-based brain imaging techniques. Low-cost mixtures of materials will be used to construct the main head tissues (hair, scalp, skull, cerebral spinal fluid, grey, and white matters). The properties of the fabricated tissues are thought to be stable over a long time and agree well with the measured data available in the literature across the band of interest (1–10 GHz). Also, considering no data is available concerning the electrical properties of human hair, extensive measurements on a realistic phantom should be done to find the properties of real and artificial wig hair across the band 0.2–20 GHz.



Female, 1.6 m, 58 kg



## Project phases/Objectives:

1. Familiarisation with CST, including a comprehensive simulation study using CST human biological models such as head and whole body models;
2. Development of a simple microwave imaging technique based on simulations, which is meant to be non-invasive, as a proof-of-concept;
3. Implementation and model validation on simple phantoms (SAM homogenous);
4. Fabrication of a more realistic phantom including at least three main head tissues and comparison with simulation models;
5. Integration and final trials.

## Admission conditions:

- Approved in Telecommunications Principles (Yr 2 / 2 Sem).

## Notes:

- The candidate should have indeed interest in topics related to radio frequency measurements, antennas and propagation;
- The selected student(s) will be integrate in a highly motivated research team at the Antennas & Propagation – Lr research group of Instituto de Telecomunicações – Leiria. It is likely that the student(s) may engage in a research grant in due course.

## Supervisor(s):

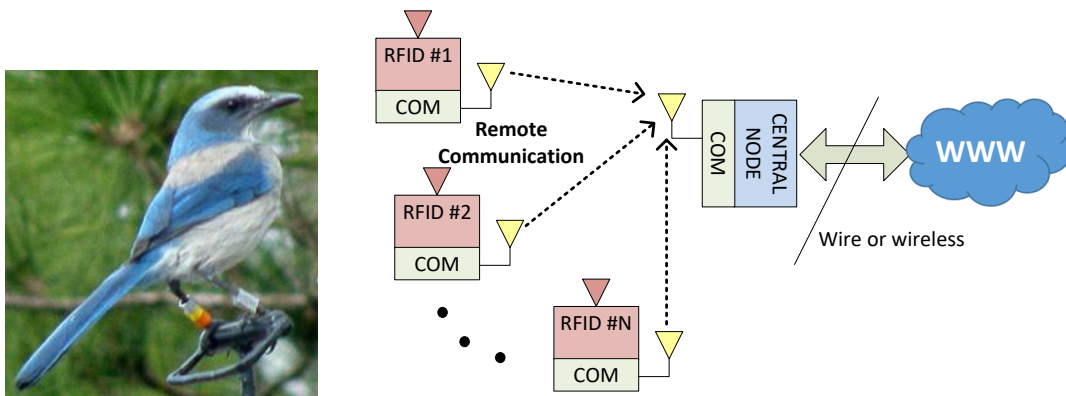
- Rafael Caldeirinha, ESTG-Leiria and IT-A&P Lr
- Mário Vala, IT-A&P Lr

# RFID4Birds V2: Sistema de identificação por radiofrequência para aves selvagens

## Resumo:

Na continuação da colaboração entre o DEE e o Departamento de Ciências da Vida da Universidade de Coimbra para a monitorização de comunidades de aves selvagens típicas da fauna portuguesa, este projeto pretende incorporar, ao módulo já desenvolvido, a capacidade de envio de dados em tempo “quasi” real. À tecnologia RFID já utilizada no módulo atual, pretende-se acrescentar um módulo de transmissão de dados de longo alcance (LORA, GPRS ou outro) de forma que, num horário pré-definido, toda a informação armazenada seja transmitida para um centro de monitorização remota que poderá estar a vários quilómetros de distância.

Este projeto insere-se no âmbito de uma candidatura a projeto FCT, e pretende criar o sistema completo para que possa ser utilizado por qualquer investigador/biólogo na monitorização de várias comunidades de aves com diferentes tamanhos e habitats. Um dos desafios será utilizar o sistema em aves de pequeno porte (o que obriga a RFID de muito reduzida dimensão). Outro desafio será a transmissão de dados “diários”, que permitirá um acompanhamento mais próximo dos investigadores mas trará novas questões de autonomia (tempo de duração das baterias), alcance de monitorização sem interferência, entre outros.



## Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo do funcionamento do módulo anteriormente construído, nomeadamente a tecnologia RFID, normas e módulos utilizados, código desenvolvido, entre outros;
2. Estudo da possibilidade da comunicação em “tempo real” dos dados adquiridos pelos módulos de monitorização para o centro de processamento central através da pesquisa e seleção de protocolos de comunicação que melhor se adaptem aos cenários propostos;
3. Desenvolvimento e teste de protótipos;
4. Estudo dos melhores métodos de processamento e monitorização dos dados recebidos dos módulos de monitorização.
5. Conceção de um sistema completo e experimentação no “terreno”;
6. Elaboração de um manual de utilizador.
7. Elaboração do relatório final.

## Orientadores:

- Hugo Cravo Gomes
- Nuno Vieira Lopes

# Sistema apontamento de Antenas para UAV baseado em LoRA

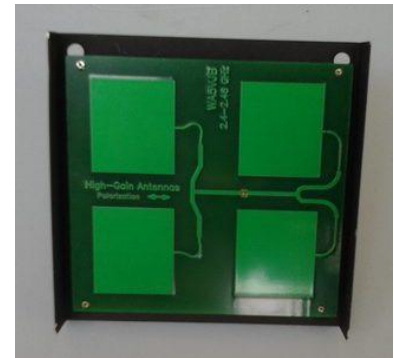
## Resumo:

Pretende-se desenvolver um sistema de automático de apontamento de antenas para UAV (Aeronave Não Tripulada), mais conhecidos por drones. Esta sistema servirá para apontar um conjunto de antenas de grande direccionalidade para drones, permitindo assim comunicações a maior distância e com maiores débitos de informação.

O sistema será baseado no conhecimento das coordenadas GPS, quer da estação de base, quer do drone a seguir. As coordenadas serão adquiridas por um recetor de GPS a bordo do drone, e enviadas para terra através do sistema de comunicação LoRA. A frequência de emissão a usar será a dos 868 MHz.

Inicialmente serão utilizadas placas de comunicação LoRA comerciais, mas pretende-se realizar o fabrico de placas proprietárias por forma a minimizar o peso e volume do payload.

O sistema mecânico de apontamento de antenas em terra será realizado à custa de servomotores, controlados por um microcontrolador que receberá as diversas coordenadas GPS.



## Fases/Objetivos do projeto:

1. Revisão bibliográfica do estado da arte sistemas de apontamento de antenas;
2. Conceção dos diagramas de blocos geral do sistema;
3. Testes de ligação entre os módulos LoRA;
4. Desenvolvimento de sistema de rastreio de UAVs, incluindo projeto de antenas;
5. Construção do sistema de apontamento de antenas;
6. Construção de PCB finais para o UAV e para a estação de base;
7. Escrita de relatório final.

## Condições de Admissão:

- Ser estudante do Ramo de Eletrónica e Telecomunicações / Eletrónica e Computadores.
- O estudante deverá ter as UC's de Microprocessadores e Redes de Sensores feitas.
- Será condição preferencial ter experiencia com voo de UAV.

## Observações:

O(a) estudante beneficiará do ambiente científico e equipamentos do grupo de Antenas e Propagação, da Delegação de Leiria do Instituto de Telecomunicações.

## Orientadores:

- Telmo R. Fernandes.
- João R. Reis



# Sistema de comunicação wireless

## Resumo:

A possibilidade de comunicação remota entre um equipamento eletrónico e o fabricante, tornou-se, na atualidade, mais do que uma funcionalidade adicional, sendo já um requisito em muitos dispositivos. Para além de permitir ao fabricante atualizar o *firmware* de um equipamento (para correção de eventuais erros), permite uma interação constante em termos comerciais: o utilizador pode adquirir novas funcionalidades que de imediato ficam à sua disposição.

Este projeto tem como objetivo o desenvolvimento de uma plataforma de comunicação segura/criptada entre um *webserver* e um equipamento já existente: recorrendo a um microcontrolador PIC, é pretendido implementar, testar e validar, a troca de informação com outro equipamento (através de I2C, SPI ou UART) e comunicar com um servidor com protocolo de segurança (AES, SSL, etc) através de wifi.



Numa fase inicial do projeto pretende-se que seja feito um estudo de produtos e tecnologias já existentes assim como protocolos de comunicações encriptados, de modo a otimizar o *hardware* e *firmware* a implementar posteriormente no projeto.

O desenvolvimento e implementação de *hardware* será incluído num sistema já em fase de testes em ambiente real, com elevada probabilidade de comercialização num futuro muito próximo.

## Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo e comparação de produtos equivalentes já existentes
2. Estudo de protocolos de comunicação com encriptação/segurança
3. Desenvolvimento e implementação de *hardware* e *firmware* com microcontrolador e rede wifi
4. Implementação da comunicação com equipamento já existente
5. Teste e validação do sistema em ambiente real

## Condições de Admissão:

- Aprovação na UC de Microcontroladores

## Observações:

- Este projeto será desenvolvido em parceria com dois ex-alunos que atualmente trabalham no desenvolvimento de sistemas inovadores de eletrónica e automação.

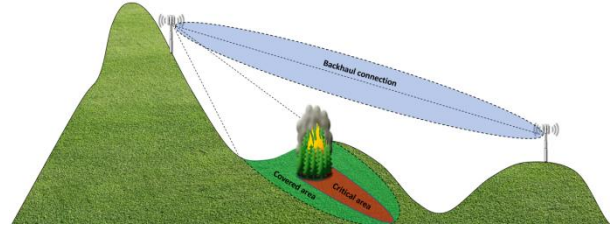
## Orientadores:

- Pedro Marques
- Paulo Ventura

# Tactile Radio Communications for Air-to-Ground in Wildfire Mission-critical Operations

## Summary:

Tactile Radio Communications for Air-to-ground is crucial in mission-critical operations. And thus, providing a tactile radio communication links with appropriate dynamic 3D radio coverage: a) between UAV and Ground Control Station (Air-to-GCS) for backhaul communications; and b) between UAV and Ground Force (Air-to-Groundforce) or tactical (or relaying) communications, is both timely and topical. Both radio links can immediately dedicate strategic and tactical frequencies for a limited and temporary theatre of operations, allowing all assets within that theatre unrestricted communications with one another or with remote operational control officers, by appropriate radio relaying through the UAV. This project aims at providing and maintaining tactile radio communication links with appropriate dynamic 3D radio coverage between UAV-GCS and UAV-Ground Forces by appropriate radio relaying through the UAV. Real-time 3D radio coverage will be computed and appropriate maps will be made available to the intelligence forces on the GCS, so that the UAV flight route can be optimised and adjusted in real-time and over-the-air accordingly to the site-specific propagation scenario, including the signal effects in the vicinity of the fire front.



## Project phases/Objectives:

1. Real-time 3D radio coverage for optimal flight route and frequency allocation;
2. Study and implementation of dedicated radio links for tactile air-to-ground communications;
3. Integration and final trials.

## Admission conditions:

- Approved in Telecommunications Principles (Yr 2 / 2 Sem).

## Notes:

- The candidate should have indeed interest in topics related to radio communications, antennas and propagation;
- The selected student(s) will be integrate in a highly motivated research team at the Antennas & Propagation – Lr research group of Instituto de Telecomunicações – Leiria, under the recent approved project “Radio coverage for emergency communication systems to operate under critical wildfire environments - TOOL”, funded by FCT, starting in September. It is likely that the student(s) may engage in a research grant in due course.

## Supervisor(s):

- Rafael Caldeirinha, ESTG-Leiria and IT-A&P Lr
- Nuno Leonor, ESTG-Leiria and IT-A&P Lr

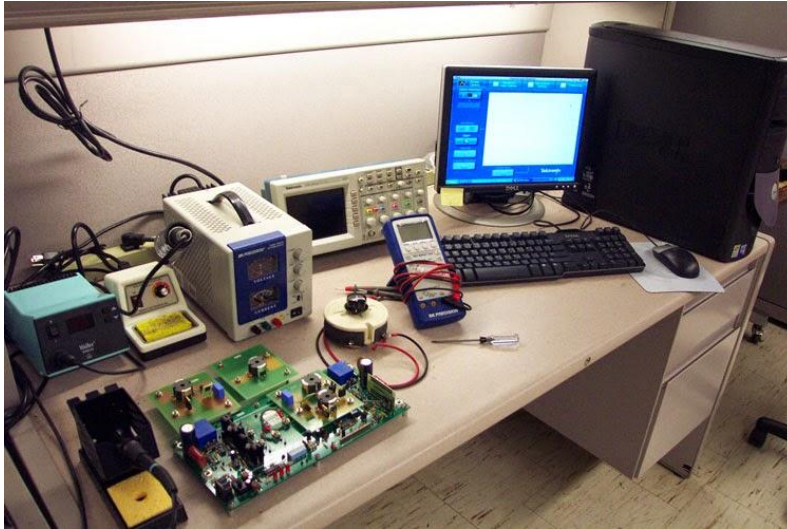


# Laboratório NG

## **Resumo:**

O objetivo deste projeto consiste em criar um conjunto de módulos didáticos de conversão de energia baseados em eletrónica programável. Pretende-se que a implementação seja muito flexível, permitindo uma fácil adaptação a diversos contextos.

O projeto será fortemente baseado em conceitos já testados nos bem-sucedidos projetos “Bancada Didática de Eletrónica de Potência” e “Bancada Didática de Máquinas Eléctricas”, mas implementados com recurso a plataformas de desenvolvimento atualizadas e de fácil adaptação, como por exemplo arduinos, procurando tirar o máximo partido das suas potencialidades, nomeadamente comunicação.



## **Fases/Objetivos do Projeto:**

1. Estudo dos projetos “Bancada Didática” e Laboratório Portátil
2. Análise e especificação de requisitos
3. Implementação de módulos
4. Elaboração de protocolos de utilização
5. Testes e escrita de relatório

## **Observações:**

Trabalho a desempenhar no âmbito da Delegação do INESCC no IPL

## **Orientador:**

- Luís Miguel Pires Neves



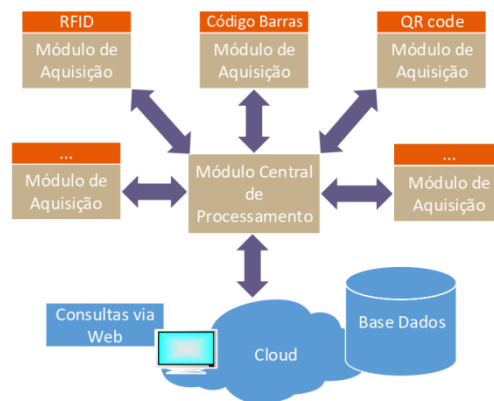
# FindMe: Sistema de rastreabilidade industrial

## Resumo:

Atualmente, os sistemas de rastreabilidade são maioritariamente fechados e proprietários, o que dificulta o fluxo da informação ao longo da cadeia de fornecimento/produção. O custo elevado e complexidade dos sistemas existentes são outros dos fatores que contribui para uma baixa adoção destes sistemas no meio industrial. Desta forma pretende-se desenvolver um sistema de rastreabilidade industrial de baixa complexidade e custo reduzido.

O sistema a desenvolver será composto por módulo central de concentração e processamento de informação ao qual serão interligados vários módulos de aquisição. Estes módulos de aquisição poderão integrar diferentes tecnologias que permitem a identificação de pessoas ou objetos. A aquisição de dados deverá ser realizada de forma automática, sem a necessidade de intervenção humana, como por exemplo, código de barras, identificação por radiofrequência (RFID), reconhecimento ótico de caracteres (OCR), banda magnética, reconhecimento de voz, entre outros. O módulo central de processamento será responsável pela integração dos equipamentos industriais com os equipamentos de identificação automática (módulos de aquisição) para operações de rastreabilidade e serviços de parametrização.

Toda a informação recolhida pelo sistema permitirá aos gestores a monitorização das linhas de produção, garantindo uma melhor gestão e possibilidade de otimização da produção industrial, requisito de grande relevo e importância nos sistemas industriais da atualidade.



## Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa bibliográfica sobre o assunto;
2. Definição dos requisitos do sistema;
3. Pesquisa e estudo sobre as plataformas existentes e seleção da plataforma a usar na implementação do módulo central de processamento;
4. Desenvolvimento de *hardware* para os módulos de aquisição;
5. Desenvolvimento do *firmware* para o módulo central de processamento;
6. Implementação de um protótipo para demonstração/ utilização em ambiente real;
7. Testes funcionais finais;
8. Escrita do relatório.

## Condições de Admissão:

- Não Aplicável.

## Observações:

- É desejável que os estudantes já tenham aprovação às UCs de Microprocessadores e LIC.

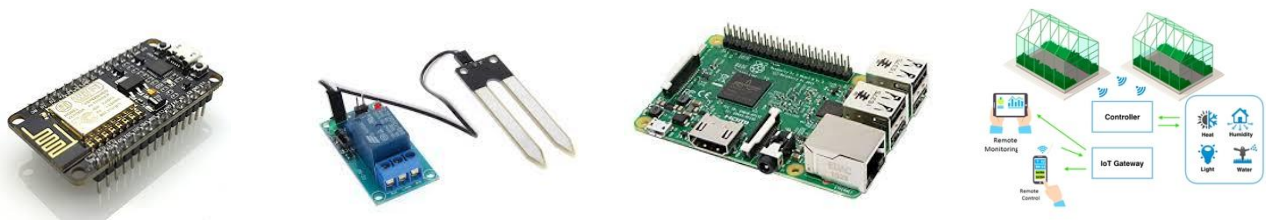
## Orientadores:

- - Hugo Gomes
- - Lino Ferreira

# Sistema de monitorização para produção de morangos em estufa usando a técnica de hidroponia

## Resumo:

Pretende-se desenvolver um sistema de monitorização para cultura de morangos em hidroponia, usando *nodes* com wifi (como por exemplo o node MCU com o processador esp8266), e um servidor MQTT usando o Raspberry pi. Cada node ficará dentro de uma caixa impressa em 3D, com uma bateria, painel e circuito de controlo de carga, terá sensores que permitirão a obtenção de dados variáveis do substrato, fulcrais para a otimização e controlo rigoroso da cultura e produção dos morangos. Os sensores a usar serão o sensor de pH, muito importante para monitorizar o pH do substrato, cujos valores ideais variam de planta para planta (exemplos: no morangueiro em geral é de 5.5 e na planta do quivi é de cerca 5.5 a 6); o sensor de eletrocondutividade, importante para saber a eletrocondutividade do substrato visto que esta varia consoante o nível de sais (nutrientes) que são administrados na rega; o sensor de temperatura visto que a eletrocondutividade do substrato também é em função desta; o sensor de humidade para garantir a humidade ideal à planta. Os *nodes* serão distribuídos pelas secções de rega dependendo do tamanho da secção e dado que os valores acima indicados apenas se conseguem manipular de secção em secção. O servidor MQTT permitirá a consulta destes dados à distância através do smartphone, tablet ou computador e um eventual controlo<sup>(1)</sup>, como administração de nutrição e/ou rega para garantir à distância e na hora uma regularização dos valores para o desejado.



## Fases/Objetivos do projeto:

1. Pesquisa sobre os melhores sensores a usar para o ambiente em questão.
2. Conceção dos diagramas de blocos geral do *node* com os sensores e sistema de alimentação do *node* (bateria, painel e circuito de controlo de energia);
3. Especificação de todos os componentes necessários;
4. Projeto e implementação prática dos módulos *node* e servidor MQTT;
5. Desenvolvimento do código de leitura de dos sensores no *node*, e comunicação com o servidor;
6. Integração do sistema em ambiente real e realização de testes de desempenho;
7. Escrita de relatório final.

## Condições de Admissão:

- Ser estudante do Ramo de Eletrónica e Telecomunicações / Eletrónica e Computadores.
- Ter a UC feita da UC de Microprocessadores e Redes de Sensores

## Observações:

<sup>(1)</sup>A parte de controlo do sistema de rega será implementada caso o painel de controlo da mesma, na estufa, inclua interface que o permita.

## Orientadores:

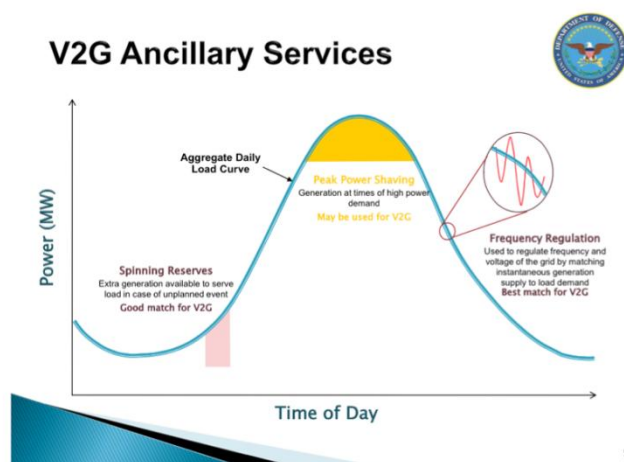
- Telmo R. Fernandes.

# Smart-charger para Veículo elétrico

## Resumo:

A expansão do uso dos veículos elétricos tem sido considerada simultaneamente uma ameaça e uma oportunidade para a gestão da rede, através da implementação das designadas “smart-grids”, permitindo por exemplo a ligação V2G em que a energia armazenada nas baterias de um conjunto de veículos pode ser usada em caso de necessidade da rede, como um sistema de armazenamento distribuído, para amortecimento de variações e auxílio no estabelecimento do equilíbrio entre a oferta e a procura.

Este projeto tem como objetivo a implementação de um sistema de carga de baterias bidirecional, que pode ser também usado como inversor e alimentar a rede, suportando-se em trabalhos anteriores desenvolvidos no âmbito do Mestrado em Engenharia Eletrotécnica.



## Fases/Objetivos do projeto:

1. Estudo dos sistemas de carga de baterias
2. Simulação de soluções alternativas
3. Implementação da solução escolhida
4. Testes de desempenho
5. Escrita do relatório

## Observações:

Trabalho a realizar no âmbito da Delegação do INESCC no IPL

## Orientadores:

- Luís Neves
- Paulo Ventura



# Upgrade dos controladores das bombas de Iões do CERN-III

## **Resumo:**

Os controladores das VPI (Vacuum Pump Isolation Valve) utilizados no CERN estão nesta altura obsoletos, são demasiado pesados e não proporcionam a precisão necessária.

Desta forma, uma nova geração de controladores das válvulas de vácuo deve ser desenvolvida para uso não só em projetos futuros, mas também para consolidação dos projetos existentes.

Foi identificado um controlador industrial da Agilent, neste momento em testes nas instalações do CERN, que é um candidato à instalação nos novos aceleradores de partículas e que pode, progressivamente, substituir os controladores mais antigos.

As válvulas VPI são um elemento essencial no sistema de vácuo do CERN e desta forma não devem ver a sua operação limitada a um controlador de apenas um fabricante. É importante criar e manter o conhecimento sobre estes dispositivos na secção de vácuo do CERN de forma a poder projetar os controladores próprios se necessário.

Este projeto, que surge no seguimento de outro proposto anteriormente, inclui a análise e compreensão dos pontos fracos do controlador de VPI existente em termos de arquitetura, ergonomia, calibração, estabilidade, etc. O estudante deverá propor um novo desenho para o controlador baseado em tecnologias e arquiteturas recentes integrando fontes de alimentação comutadas associadas a um circuito de geração de alta tensão (variável entre  $\pm 3\text{kV}$  até  $\pm 7\text{kV}$  com 100mA de corrente). Alguns blocos já existentes, projetados pelo CERN, podem ser utilizados a modificados se necessário).

**Conhecimentos adquiridos:** Conhecimento em eletrónica analógica e digital, eletrónica de alta tensão, programação em C, contabilidade eletromagnética, simulação de circuitos.

## **Fases/Objetivos do projeto:**

1. Estudo das válvulas VPI e do seu funcionamento.
2. Estudo dos controladores de VPI existentes no CERN e de novas arquiteturas.
3. Simulação dos circuitos críticos dos controladores de VPI.
4. Implementação dos circuitos simulados.
5. Implementação de um protótipo de um controlador de VPI.
6. Teste da solução desenvolvida em ambiente real no CERN.
7. Elaboração da documentação.

## **Condições de Admissão:**

- Pelo menos um dos alunos ser Ramo de Eletrónica e Telecomunicações / Eletrónica e Computadores.

## **Observações:**

- Este projeto será realizado em colaboração com CERN durante o ano letivo de 2018/19
- Os alunos poderão eventualmente ter a possibilidade de estagiar no CERN no final do projeto.



## **Orientador(es):**

- Telmo Fernandes (IPL/IT-Lr)
- Gregory PIGNY (CERN / TE-VSC-ICM)

