



CNaPPES.15
Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas
no Ensino Superior



INSTITUTO
POLITÉCNICO
DE LEIRIA



03
JULHO
2015

**Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas
no Ensino Superior – CNaPPES.15**
3 de Julho de 2015, Leiria, Portugal

**Partilha de experimentação online em cursos de engenharia,
suportada por redes de sensores e atuadores sem fios**

Alberto Cardoso (DEI-FCTUC)
Maria da Graça Rasteiro (DEQ-FCTUC)
Maria Teresa Restivo (DEM-FEUP)

alberto@dei.uc.pt; mgr@eq.uc.pt; trestivo@fe.up.pt



• U •
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



U. PORTO
UNIVERSIDADE
DO PORTO



FCT
Fundação para a Ciência e a Tecnologia
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E CIÊNCIA

Sumário



1. Enquadramento
2. Motivação
3. Objetivos
4. Ontologia
5. Plataformas de experimentação online
6. Exemplos de experiências online
7. Casos de Estudo @ LIIS-FCTUC
8. Conclusão

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

2

1. Enquadramento (I)

- 🔗 **Projeto FCT 132/ID/2014 - “Partilha e divulgação de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios e por conteúdos multimédia”, no âmbito do Concurso para Projetos de Partilha e Divulgação de Experiências com Inovação Didática da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT), que decorreu durante um período de 6 meses, de 30/09/2014 a 29/03/2015**

“Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios”

3

1. Enquadramento (II)

- 🔗 **Instituições promotoras do projeto:**
 - 🔗 Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra (FCTUC) - Instituição proponente
 - 🔗 Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP)
- 🔗 **Instituições envolvidas durante o projeto:**
 - 🔗 Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (FCTUNL)
 - 🔗 Universidade dos Açores (UAç)
 - 🔗 Universidade de Aveiro (UA)
 - 🔗 Instituto Superior de Engenharia de Coimbra do Instituto Politécnico de Coimbra (ISEC-IPC)
 - 🔗 Instituto Politécnico de Tomar (IPT)

“Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios”

4

2. Motivação (I)

- **TIC (Tecnologias de Informação e Comunicação)** para suporte a abordagens efetivas e inovadoras aplicadas ao desenvolvimento sustentável de cursos de engenharia, de projetos e de iniciativas colaborativas
- **IoT (*Internet of Things* – Internet das Coisas)** representa uma grande oportunidade para o desenvolvimento de soluções inovadoras que possam melhorar e aumentar as possibilidades de interação com sistemas reais
- **Partilhar e disseminar experiências online (remotas ou virtuais)** aproveitando a internet para aceder remotamente a diferentes tipos de experiências e de sistemas distribuídos

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

5

2. Motivação (II)

- **Utilização de implementações baseadas em Redes de Sensores e Atuadores Sem Fios (RSASF)** para desenhar e construir soluções flexíveis e de baixo custo
- **Superar as restrições temporais e espaciais, e obter poupanças em infra-estruturas de laboratório e em custos de manutenção**
- **Flexibilidade e adaptabilidade a diferentes utilizadores e contextos**
- **Adaptação do processo de aprendizagem a diferentes alunos/formandos**

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

6

3. Objetivos

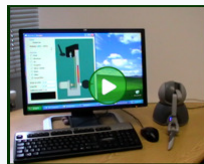
- **Uso de tecnologias de comunicação, baseadas na Web, na educação, na aprendizagem ao longo da vida e na formação**
- **Integração da tecnologia e de novas metodologias pedagógicas, por exemplo, em contextos de aprendizagem online**
- **Partilhar experiências de aprendizagem, em diferentes contextos educativos e utilizando diversos suportes e interfaces tecnológicos**
- **Desenvolver e disponibilizar recursos e plataformas de experimentação online, aproveitando a ampla difusão da ligação de banda larga à Internet**

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

7

4. Ontologia

- **Experimentação online abrange experimentação remota e virtual auxiliada por componentes de realidade virtual, realidade aumentada, dispositivos sensoriais, vídeos e outras ferramentas como vídeos interativos e jogos (*serious games*) que promovam a imersão do utilizador em ambientes virtuais recriando a experiência real.**



- **<http://www.fe.up.pt/experimentaportugal/>**

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

8

5. Plataformas de experimentação online (I)

- Plataforma Web, em Português, incluindo base de dados e motor de busca, para integrar recursos e promover a sua partilha e divulgação



- <http://pt.lab2go.net/>, <http://labvirtual.eq.uc.pt/>

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

9

5. Plataformas de experimentação online (II)

- Plataformas Web, em diferentes línguas, para integração de recursos de diferentes laboratórios de todo o mundo



- <http://lab2go.net>, www.library-of-labs.org, <http://ilab.mit.edu>

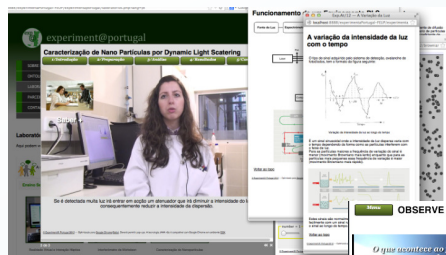
"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

10

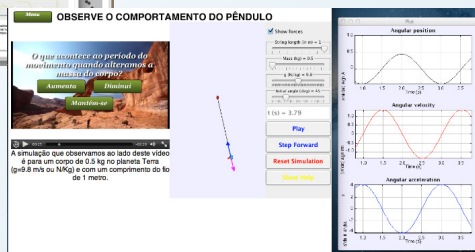
6. Exemplos de experiências online (I)

Exemplos de vídeos interativos:

- Caracterização de Nanopartículas



- Movimento Pendular



<http://expat.dei.uc.pt/>

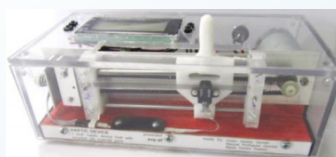
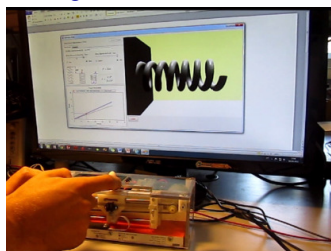
"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

11

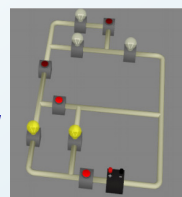
6. Exemplos de experiências online (II)

Exemplos de dispositivos hápticos e Realidade Aumentada

- Rigidez de diferentes molas



- Circuitos Elétricos



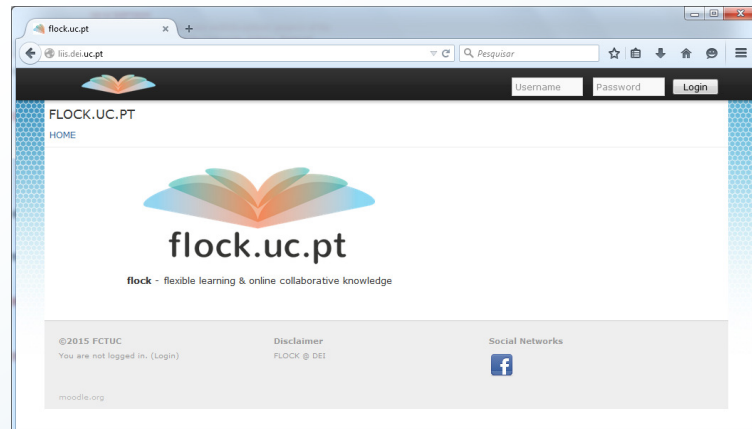
<http://onlinelab.fe.up.pt/>

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

12

7. Casos de Estudo @ LIIS-FCTUC (I)

flock - flexible learning & online collaborative knowledge



 <http://flock.uc.pt/>

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

13

7. Casos de Estudo @ LIIS-FCTUC (II)

Montagens experimentais baseadas em microcomputadores de baixo custo

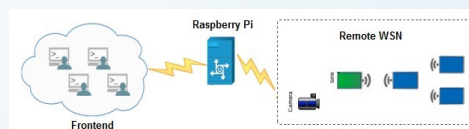
- Raspberry Pi

- RSASF/RSSF



- IEEE802.15.4/ZigBee
- Banda 2.4 a 2.4835GHz
- micro 8MHz TI MSP430

- Montagem experimental baseada no acesso remoto com RSASF



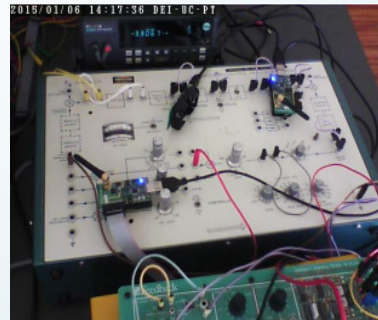
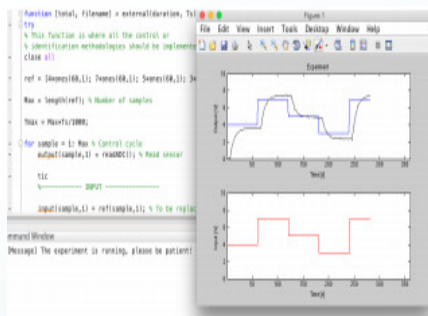
 Exemplo: http://hydra.dei.uc.pt/nodestation/visual/liis_wsn01/

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

14

7. Casos de Estudo @ LIIS-FCTUC (III)

Exemplo de identificação e controlo dum sistema não linear usando um laboratório remoto em tempo real



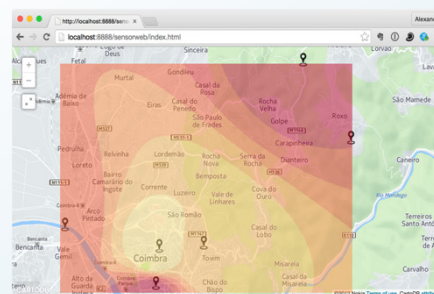
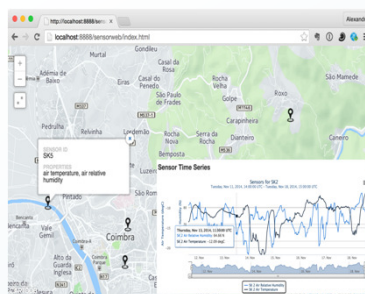
Experiência online, suportada por um sistema laboratorial, para identificar o modelo e para controlar o sistema elétrico não linear

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

15

7. Casos de Estudo @ LIIS-FCTUC (IV)

Exemplo de uma plataforma Web-SIG para experimentação suportada por geosensores em RSSF



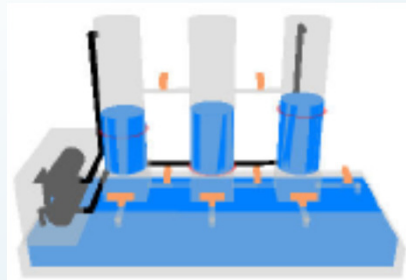
A plataforma permite a aquisição de dados relativos a algumas variáveis, como a temperatura, a humidade e a luminosidade, através do acesso remoto a uma RSSF, e o seu processamento e geolocalização em ambiente SIG

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

16

7. Casos de Estudo @ LIIS-FCTUC (V)

Exemplo de modelização e simulação de processos fisiológicos usando laboratórios remotos ou virtuais



- Experiência online, suportada por um sistema laboratorial, para modelizar, simular e monitorizar um processo fisiológico como o sistema de ingestão e excreção de um medicamento

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

17

7. Casos de Estudo @ LIIS-FCTUC (VI)

Exemplo de Programação em Python usando um laboratório remoto com um Raspberry Pi e uma RSSF

Alguns links para interação:

Redes disponíveis:

- <http://hydra.dei.uc.pt/nodestation/networks>

Informação sobre a rede:

- http://hydra.dei.uc.pt/nodestation/info/liis_wsn01

Câmara Web:

- http://hydra.dei.uc.pt/nodestation/camera/liis_wsn01

Recolha de dados recentes, provenientes de todos os dispositivos da rede:

- http://hydra.dei.uc.pt/nodestation/fetchrecent/liis_wsn01

Recolha de dados recentes de um dispositivo específico da rede:

- http://hydra.dei.uc.pt/nodestation/fetchrecent/liis_wsn01?deviceid=101



"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

18

8. Conclusão

- A experimentação online pode contribuir significativamente para o desenvolvimento sustentável de cursos de engenharia
- A partilha de experiências letivas pode ser uma excelente oportunidade para estabelecer colaborações entre diferentes instituições de ensino superior
- As plataformas Web com repositórios de laboratórios e experiências online são importantes meios de disseminação
- Os casos de estudo suportados por experiências online @ LIIS-FCTUC, usando RSSF, são bons exemplos da relevância da partilha e divulgação de recursos didáticos

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

19

Obrigado pela vossa atenção!

"Partilha de experimentação online em cursos de engenharia, suportada por redes de sensores e atuadores sem fios"

20