

Physics LabFARM

RELATÓRIO FINAL

Autores: Gustavo R. Alves, Maria Arcelina Marques

24 Janeiro 2013

1.	Análise das fases do projeto.....	3
1.1.	Fase 1: Implementação e disponibilização do sistema VISIR@isep	3
1.2.	Fase 2: Disponibilização do sistema RemoteElect Lab	5
1.3.	Fase 3: Desenvolvimento de experiências remotas de Física.....	5
1.4.	Outras atividades importantes na divulgação do projeto e do seu impacto educativo.....	6
2.	Impacto dos Laboratórios Remotos	8
3.	Infraestruturas e equipamento	9
4.	Resumo financeiro	9
5.	Conclusões	9
6.	Linhas de ação possíveis.....	10
7.	Encerramento (assinatura e data).....	10
	Anexo A - Diagrama Gantt do projeto	11
	Anexo B - Poster de divulgação e programa do workshop	12
	Anexo C – Workshop Hands-on e apresentação do RemoteElect Lab	13
	Anexo D – Prémio REV 2012	14
	Anexo E – Mapa Orçamental	15

1. ANÁLISE DAS FASES DO PROJETO

Este projeto foi dividido em 3 fases principais com objectivos distintos e cujo desenvolvimento está representado resumidamente no diagrama abaixo. O gráfico de Gantt detalhado para o projeto encontra-se no Anexo A.

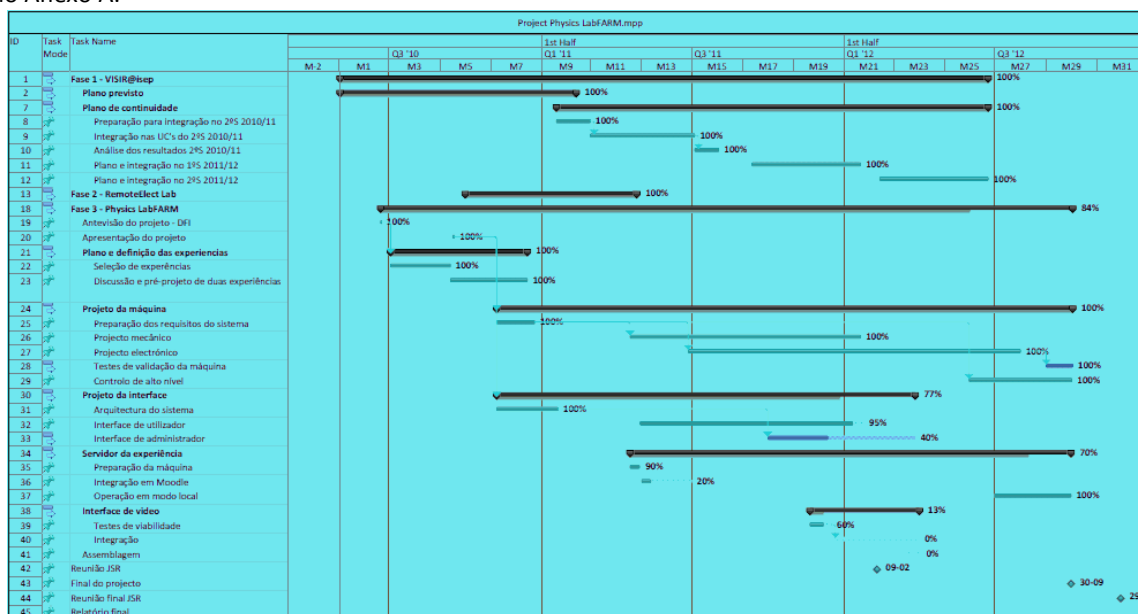


Figura 1 – Diagrama de Gantt das várias fases do projeto Physics LabFARM (em detalhe no Anexo A - Diagrama Gantt do projeto)

1.1. Fase 1: Implementação e disponibilização do sistema VISIR@isep Maio de 2010 a Julho de 2011

Esta fase representa o arranque do projeto com a aquisição de um sistema de experiências remotas VISIR (*Virtual Instruments Systems in Reality*) na área da Eletricidade e Electrónica Básica. A instalação e configuração do sistema no ISEP decorreram durante o mês de Julho de 2010, tendo sido inaugurada pelo Vice-presidente do ISEP e pelo Mentor do sistema, Prof. Ingvar Gustavsson, em Setembro 2010 (Anexo B). O sistema está acessível através do endereço <https://physicslabfarm.isep.ipp.pt>.

A disponibilização e utilização deste sistema pela comunidade docente e discente do ISEP, decorreu com a sua integração numa unidade curricular de Física Aplicada (FSIAP) da Licenciatura em Engenharia Informática, com cerca de 500 alunos inscritos. Decorreu entre Outubro de 2010 e Fevereiro de 2011. Para esta integração, desenvolveram-se algumas atividades de preparação do corpo docente, de motivação dos alunos e de avaliação do impacto desta utilização no desenvolvimento de competências e respectivo ganho educativo.

Devido ao sucesso da iniciativa piloto, durante o segundo semestre de 2010/11, alargou-se a implementação deste sistema a várias unidades curriculares cujos conteúdos programáticos cobrissem estas áreas. Todas estas iniciativas começaram com uma ação de sensibilização do corpo docente consistindo num workshop hands-on no qual também se apresentaram as principais conclusões da iniciativa do semestre anterior. Este workshop teve lugar em Janeiro de 2011. As diversas atividades desenvolvidas neste âmbito estão descritas na Figura 1. A utilização durante aquele semestre reuniu um grupo de 6 unidades curriculares da responsabilidade do DFI e do DEE, correspondentes a 6 Licenciaturas

diferentes, num total de cerca de 1200 alunos-alvo. As formas de integração nas respectivas UC's foram definidas em conjunto com os coordenadores do Projeto e com o Responsáveis das UC's, resultando em abordagens diferentes e com impactos/pesos diferentes nestas, o que enriqueceu o estudo efectuado com estas implementações.

Desta primeira fase resultaram 1 publicação em revista e 4 publicações em conferências (ver §1.4 - Publicações).

Tendo completado a implementação num ciclo de estudos anual, torna-se importante motivar os docentes para as vantagens evidenciadas com estas experiências remotas no seio de unidades curriculares, para um segundo ano de utilização. Assim, no início do ano lectivo 2011/12, a integração do sistema remoto VISIR@isep efectuou-se numa única disciplina da LEEC: Electrónica 2 (ELETR2). No segundo semestre, ainda se manteve a integração do sistema (ainda que de forma pontual), em quatro unidades curriculares: INSA1 (LEIM), FISIC (LEQ), CFISI (LEC) e ELTRI (LEMA).

- **Atividades desenvolvidas nesta fase**

- Workshop hands-on do sistema VISIR@isep, apresentação de conclusões da implementação do semestre anterior e apresentação do sistema RemoteElect Lab – 19 Janeiro; Participaram 8 docentes. (Anexo C)
- Comunicação oral do estudo “Using VISIR in a large undergraduate course: Preliminary assessment results”, Gustavo R. Alves, Maria A. Marques; LiLa Conference 2011, Cambridge, UK, 11-12 Abril 2011.
- Implementação das experiências remotas nas UC's do 2ºS de 2010/11: Para esta implementação, o sistema esteve em funcionamento durante um período de 120 dias, num total de 2746 horas, correspondente a 95% do tempo total em funcionamento, tendo-se constatado cerca de 30 ocorrências de interrupção de sistema. A capacidade física de acomodação de componentes electrónicos utilizada foi de 100%.
- Sessões de 1h de apresentação e funcionamento do sistema VISIR@isep a cada turma prática das diversas UC's, num total de 18h de formação.
- Implementação das experiências remotas nas UC's do 1ºS e 2ºS de 2011/12.
- A tabela abaixo resume as unidades curriculares e o número de alunos, que tiveram oportunidade de utilizar o sistema remoto VISIR@isep durante os dois anos letivos indicados.

UC's	Alunos inscritos	
	2010/11	2011/12
FSIAP (LEI)	561	--
INSA1 (LEIM)	47	43
INSA1 (LECIM)	68	--
FISIC (LEQ)	189	160
FISIC (LEM)	574	--
TCIRC (LEEC)	345	--
ELTRI (LEMA)	49	72
ELETR2 (LEEC)	--	206
CFISI (LEC)	--	423
TOTAIS	1833	904

Os detalhes dos estudos pedagógicos efectuados nas diversas UC's estão publicados em diversos trabalhos listados no ponto 1.4.

1.2. Fase 2: Disponibilização do sistema RemoteElect Lab Fevereiro a Junho de 2011

Esta fase incorpora a divulgação de um sistema remoto desenvolvido integralmente no ISEP que permite a medição simultânea de várias tensões e correntes, configurável e portanto mais adequado a implementação de circuitos mais complexos. No entanto, não tendo suscitado o interesse dos Responsáveis de UC's desse semestre, e tendo-se constatado outras necessidades para experiências remotas, nesta área, para as quais o sistema VISIR não consegue responder, fez-se um realinhamento dos objectivos de desenvolvimento para esta fase.

Assim, dispõe-se neste momento de um conjunto de duas experiências remotas para a caracterização da carga e descarga de condensadores e bobines com base na plataforma electrónica NI-Elvis II. Este sistema está ainda a funcionar bastante abaixo da sua capacidade de acomodar componentes, pelo que existe viabilidade para expandir o número de experiências remotas com base neste sistema.

- **Atividades desenvolvidas nesta fase**
 - Demonstração das experiências remotas disponíveis, na conferência do projeto LiLa – Library of Labs, 11-12 Abril 2011, Cambridge, UK.

1.3. Fase 3: Desenvolvimento de experiências remotas de Física Abril de 2011 a Outubro de 2012

Esta fase iniciou-se no ano anterior em conjunto com a colaboração de um conjunto de membros do DFI, com a seleção de experiências que abrangessem os principais temas abordados nas unidades curriculares de FIEXP e que pudessem ser implementáveis como experiências remotas.

A fase de pré-projecto foi ainda desenvolvida no âmbito deste grupo. Em Abril de 2011, deu-se início à fase de projeto da 1ª experiência – Estudo de um projétil - com três vertentes:

1. Projeto mecânico da máquina;
2. Projeto de interfaces do utilizador e servidor da experiência e sistema de agendamento e reserva.
3. Integração no Moodle por módulo SCORM.

- **Atividades desenvolvidas nesta fase**
 - Projeto mecânico completo; Implementação mecânica do sistema completada a cerca de 100%;
 - Projeto electrónico e de controlo de baixo nível – completado a 100%.
 - Projeto electrónico de alto nível – completado a 80%; solução local;
 - Projeto de feedback visual – não disponível;
 - Interface e servidor da experiência – completado a 85%; A integração com a máquina não foi realizada, pois o bolsheiro responsável rescindiu contrato antes de tal ser possível.

1.4. Outras atividades importantes na divulgação do projeto e do seu impacto educativo.

- **Participação na elaboração de propostas** de projeto aos programas Lifelong Learning (Fevereiro-Março 2011) e FP7 – ICT8 (Outubro-Dezembro 2011).
- **GOLC – Global Online Laboratory Consortium** (<http://online-lab.org/>): O ISEP é membro deste consórcio internacional, desde 2011.
- **DFI:** O DFI tem apoiado o desenvolvimento do projeto *Physics LabFARM*, através da participação direta de alguns dos seus membros como colaboradores do projeto a vários níveis de intervenção:
 - **Nível de projeto e desenvolvimento:** participação de diversos docentes do DFI, constituindo um grupo de trabalho para discussão, especificação, definição de requisitos e pré-projecto de duas experiências de Física. Este grupo de trabalho, liderado pelos coordenadores do projeto (Arcelina Marques e Gustavo Alves) é constituído por: Pedro Guimarães, Rui Barral, Joaquim Alves, Frederico Jacob e Ruben Couto.
 - **Nível logístico de apoio:** O DFI tem apoiado o desenvolvimento deste projeto com a cedência de um espaço onde decorre o desenvolvimento das experiências remotas, onde se encontram os dois bolsiros do projeto, que contam com a colaboração e apoio do Gabinete Técnico do DFI.
 - **Nível de utilizador:** As experiências remotas disponibilizadas até ao momento pelo projeto, enquadram-se na área da Eletricidade e Electrónica Básica. Por solicitação dos coordenadores do projeto, diversos docentes responsáveis de unidades curriculares com conteúdos programáticos nestas áreas têm colaborado através da especificação das experiências que pretendem integrar nas suas UC's, e que são definidas como uma componente de avaliação ou simplesmente como componente formativa, de acordo com o planeamento definido pelo responsável da UC. Estas iniciativas têm sido posteriormente objecto de avaliação e estudo como ferramenta pedagógica na medida em que poderá contribuir para o sucesso educativo do aluno e para a sua motivação. Este estudo tem sido realizado em conjunto com a colega Clara Viegas, com grande experiência em Didática da Física.
- **Publicações e Comunicações Científicas:**
 - [1] Alves, G. R.; Marques, M. A.; Viegas, C.; Lobo, M. C.; Barral, R. G.; Couto, R. J.; Jacob, F. L.; Ramos, C. A.; Vilão, G. M.; Covita, D. S.; Alves, J.; Guimarães, P. S.; Gustavsson, I.; (2011). Using VISIR in a large undergraduate course: Preliminary assessment results. *International Journal of Engineering Pedagogy*, 1 (1), pp. 12-19. eISSN: 2192-4880.
 - [2] Alves, G. R.; Marques, M. A.; Viegas, C.; Costa Lobo, M. C.; Barral, R. G.; Couto, R. J.; Jacob, F. L.; Ramos, C. A.; Vilão, G. M.; Covita, D. S.; Alves, J.; Guimarães, P. S.; Gustavsson, I.; (2011). Using VISIR in a large undergraduate course: Preliminary assessment results in *Proceedings 2nd IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON'11)*, pp.1125-1132, Amã, Jordânia. ISBN 978-1-61284-642-2. (doi 10.1109/EDUCON.2011.5773288).
 - [3] Costa Lobo, M. C., Alves, G. R., Marques, M. A., Viegas, C., Barral, R. G., Couto, R. J., Jacob, F. L., Ramos, C. A., Vilão, G. M., Covita, D. S., Alves, J., Guimarães, P. S., Gustavsson, I., (2011). Using remote experimentation in a large undergraduate course: initial findings. In *Proceedings 41st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference (FIE 2011)*, IEEE Catalog Number: CFP11FIE-USB. ISBN: 978-1-61284-467-1.

- [4] Tawfik, M.; Sancristobal, E.; Martin, S.; Gil, C.; Pesquera, A.; Losada, P.; Diaz, G.; Peire, J.; Castro, M.; Garcia-Zubia, J.; Hernandez, U.; Orduna, P.; Angulo, I.; Lobo, M. C. C.; Marques, M. A.; Viegas, M. C.; Alves, G. R.; (2011). VISIR Deployment in Undergraduate Engineering Practices in *Proceedings 41st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference (FIE 2011) - First Global Online Laboratory Consortium Remote Laboratories Workshop (GOLC)*, pp. 1-7. 12 Outubro, Rapid City – USA. ISBN: 978-1-4577-1944-8. (doi 10.1109/GOLC.2011.6086786).
- [5] Alves, G.; Marques, A.; Viegas, C.; Costa Lobo, M. C.; Barral, R. G.; Couto, R. J.; Jacob, F. L.; Ramos, C. A.; Vilão, G. M.; Covita, D. S.; Alves, J.; Guimarães, P. S.; Gustavsson, I.; (2011, 11-12 Abril). *Using VISIR in a large undergraduate course: Preliminary assessment results*. Comunicação apresentada na LiLa Conference 2011: Sharing Online Laboratories for Education, Cambridge (UK)
- [6] Viegas, C., Marques, M. A., Costa Lobo, M. C., Alves, G. R., Alberto, A., Pais, C., Azevedo, M., Alves, M., Guimarães, P., Gustavsson, I. (2011, 17-18 Novembro). *On the use of VISIR under different course implementation*. Comunicação apresentada na 1st Experiment@ International Conference on Remote & Virtual Labs (exp.at'11), Lisboa (Portugal).
- [7] Mohamed Tawfik, Elio Sancristobal, Sergio Martín, Charo Gil, Alberto Pesquera, Pablo Losada, Gabriel Díaz, Juan Peire, Manuel Castro, Javier García-Zubia, Unai Hernández, Pablo Orduña, Ignacio Angulo, M. C. Costa Lobo, M. A. Marques, M. C. Viegas, Gustavo R. Alves. (2012). VISIR: Experiences and Challenges. *International Journal of Online Engineering (iJOE)* [Online], ISSN 1861-2121, Vol. 8, Nº. 1, pp. 25-32, February 2012. Retrieved from <http://www.online-journals.org/index.php/i-joe/article/view/1879>.
- [8] Costa-Lobo, Cristina; Viegas, Clara; Alves, Gustavo R.; Marques, Arcelina. (2011) Diferentes Integrações de Laboratórios Remotos em Cursos de Engenharia. *Cadernos de Pedagogia no Ensino Superior*, n.º 19, pp. 7-28, Dezembro 2011. ISSN 1647-032X.
- [9] Alves, G. R. Marques, M. A., Viegas, C., Lobo, C. C. (2012) Structuring and Moodleing a Course: Case studies at the Polytechnic of Porto – School of Engineering. *In Proceedings of IEEE Global Engineering Education Conference, EDUCON12* (4-7 Julho) Marraquexe (Marrocos).
- [10] André V. Fidalgo, Gustavo R. Alves, Maria A. Marques, Maria C. Viegas, Maria C. Costa-Lobo, Unai Hernandez, Javier Garcia-Zúbia, Ingvar Gustavsson; Using Remote Labs to serve different teacher's needs. A case study with VISIR and RemotElectLab. Comunicação apresentada na Remote Engineering & Virtual Instrumentation International Conference, REV2012. Bilbao. 4-6 July; p. 285-290; ISBN: 978-1-4673-2541-7.
- [11] Carlos Paiva, Pedro Nogueira, Gustavo Alves, Arcelina Marques, Pedro Guimarães, Ruben Couto, A Flexible Online Apparatus for Projectile Launch Experiments; Interactive Demo apresentada na Remote Engineering & Virtual Instrumentation International Conference, REV2012. Bilbao. 4-6 July; p. 420-421; ISBN: 978-1-4673-2541-7.
- [12] Andre Vaz Fidalgo, Gustavo Ribeiro Alves, Maria Arcelina Marques, Maria Clara Viegas, Maria Cristina Costa-Lobo, Unai Hernandez, Javier Garcia-Zubia, Ingvar Gustavsson, "Using Remote Labs to Serve Different Teacher's Needs - A Case Study with VISIR and RemotElectLab", *International Journal of Online Engineering (iJOE)* [Online], ISSN 1861-2121, Vol. 8, Special Issue: REV2012 (1), pp. 36-41, 2012. Available at <http://dx.doi.org/10.3991/ijoe.v8iS3.2259>.
- [13] Alves, Gustavo R.; Marques, Arcelina; Paiva, Carlos; Nogueira, Pedro; Guimaraes, Pedro; Couto, Ruben; Cherem, Laryssa; Borba, Vitor F.; Ferreira, Golberi; Koch, Stefan; Pester, Andreas, "A Remote Lab for Projectile Launch Experiments: Professional and academic

perspectives”, accepted for presentation at the 10th International Conference on Remote Engineering and Virtual Instrumentation (REV'13), Sydney, Australia, 7-8 February 2013.

- **Prémios:**

Best Demo Award - Remote Engineering & Virtual Instrumentation International Conference, REV2012, with the Interactive Demo by Carlos Paiva: A Flexible Online Apparatus for Projectile Launch Experiments.

2. IMPACTO DOS LABORATÓRIOS REMOTOS

Relativamente ao impacto que a integração de laboratórios remotos teve no âmbito deste projeto, importa distinguir duas vertentes:

1. melhoria dos níveis de desempenho dos alunos numa dada unidade curricular (UC), e.g. maior taxa de aprovação e melhoria da média, em particular na nota da componente laboratorial, imputável à utilização dos laboratórios remotos;
2. existência de correlação entre a frequência de utilização dos laboratórios remotos e o desempenho demonstrado na componente laboratorial e/ou na componente de exame (através da nota obtida).

Em qualquer uma destas vertentes existe um problema básico, assente na falta de um grupo de controlo.

Na primeira vertente, existindo um historial pode-se averiguar do impacto através da evolução ao longo de várias edições. Porém, **difícilmente se poderá afirmar inequivocamente que um resultado positivo ou negativo se deverá unicamente à introdução deste novo recurso laboratorial**. Acerca deste aspecto, veja-se a variação da taxa de aprovação e da nota média, entre várias edições da mesma UC, sem introdução de alterações significativas ao nível da metodologia de ensino e de avaliação, e dos recursos usados.

Na segunda vertente foi já possível recolher e tratar informação de suporte, conforme [1, 2]. Os resultados obtidos permitem afirmar que: ***“tendencialmente, os alunos que utilizaram mais o laboratório remoto obtiveram melhores cotações no exame - na parte relativa aos assuntos praticados no laboratório remoto”***. Embora o ganho possa parecer marginal, é fundamental salientar dois aspectos:

- i. ele foi mais evidente nos alunos que utilizaram o laboratório segundo o seu próprio ritmo, i.e. fora das aulas presenciais e inclusive ao fim-de-semana. Este tipo de utilização é exclusivo dos laboratórios remotos.
- ii. a percentagem de alunos-trabalhadores é significativa no ISEP, o que sugere a mais-valia deste tipo de recurso, por oposição a outras instituições de ensino superior com maior percentagem de alunos-ordinários.

Do exposto, ressalta que a introdução de recursos laboratoriais remotos propicia uma melhor aprendizagem dos alunos que utilizam este recurso, SEGUNDO o seu próprio ritmo, não sendo alternativa os laboratórios clássicos do ISEP, por falta de condições de acesso nesses períodos de necessidade, por parte dos alunos.

Assim, apesar de não existirem evidências inequívocas quanto à eficácia da utilização dos laboratórios remotos, esta correspondência é positiva, tal como demonstrado nos estudos efectuados durante o ano lectivo 2010/11 com o sistema VISIR e evidenciados também no relatório do projeto.

A fase 3, com a implementação da experiência remota “Estudo de um projétil” representa um tipo de laboratório remoto diferente do VISIR, pois está intrinsecamente associado aos tópicos de Física cobertos nas UC’s de FIEXP, cujas taxas de sucesso têm sido baixas, pelas mais diversas razões.

Apesar da disponibilização de uma única experiência remota nesta área ser redutor para se poder avaliar o impacto no sucesso das UC’s, uma forma de contornar este aspecto é desenvolver diversos níveis de complexidade dos modelos matemáticos e físicos aplicáveis com o objectivo de funcionar como uma experiência integradora de uma boa parte dos conceitos leccionados nas respectivas UC’s. Nesta experiência estão previstos **3 níveis de complexidade**.

3. INFRAESTRUTURAS E EQUIPAMENTO

No âmbito deste projeto foram adquiridos os seguintes equipamentos:

- 5 Computadores;
- 1 Router;
- 2 NI-ELVIS II e respectivas matrizes para componentes e medição de corrente/tensão;
- 1 Sistema VISIR, com 4 placas de componentes e 2 de instrumentos;
- Protótipo projétil;
- 1 Expositor onde está sediado o sistema VISIR;

No que se refere a infraestruturas, o projeto não dispõe de infraestruturas de desenvolvimento exclusivas, tendo sido desenvolvido num gabinete disponibilizado pelo DFI.

4. RESUMO FINANCEIRO

O orçamento inicialmente proposto de 150.000€ tendo como pressupostos os objectivos apresentados na proposta inicial, foi reajustado por necessidade financeira no final do primeiro ano, pelo que os objectivos do projeto sofreram também um ajuste, tendo-se reduzido o número de experiências de Física a implementar para uma única.

O orçamento foi cumprido no que diz respeito à implementação do projeto, e a sua execução está apresentada no Anexo E.

5. CONCLUSÕES

Tendo em conta os objectivos ajustados no final do primeiro ano, pode-se afirmar que, no final do período de vigência do projeto, a primeira fase foi amplamente cumprida e ultrapassada, tendo-se realizado um conjunto de estudos de caso com a implementação do VISIR@isep no seio de várias UC’s durante dois anos letivos consecutivos.

A segunda fase, talvez devido à sua especificidade de implementação, não teve grande adesão por parte dos docentes, tendo sido redesenhado o sistema de forma a complementar uma necessidade de experiências remotas em electricidade, à qual o sistema VISIR não consegue responder. No entanto, apesar da atratividade deste conceito, não foi explorado totalmente, uma vez que o tempo de desenvolvimento necessário colidiria com o período de desenvolvimento para a fase 3. Houve necessidade de tomar a decisão de não comprometer esta última fase.

A fase 3 terminou com um protótipo da experiência remota de “Estudo de um projétil”, completamente autónoma, mas com utilização em modo local. A rescisão de um bolseiros e atraso no desenvolvimento da

máquina impediram a integração do sistema automatizado com o interface do utilizador e reserva da experiência, desenvolvido por aquele dos bolsheiro até final de Março de 2012.

• **Pontos fortes**

- Cumprimento para além do objectivo da fase 1.
- Número e impacto das publicações científicas;
- Interesse e colaboração de docentes do DFI e do DEE;
- Integração numa rede de laboratórios remotos;
- Publicação conjunta com outros investigadores internacionais.
- Internacionalização através da participação em propostas de projeto.

• **Pontos fracos**

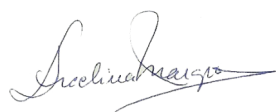
- Subaproveitamento dos recursos criados na fase 2;
- Atraso no desenvolvimento da fase 3;
- Necessidade de uma estrutura de manutenção e de suporte à divulgação dos sistemas remotos disponibilizados estável e não centrada nos coordenadores do projeto;
- Divulgação constante e sistemática no final do semestre anterior, por forma a relembrar os docentes da existência deste tipo de ferramentas de aprendizagem e acompanhamento da sua integração nas UC's;
- Dependência da estrutura hierárquica em termos informáticos o que conduz a disrupção de serviço for falta de comunicação sobre procedimentos de atualização de software, renovação de licenças e alteração de protocolos;
- O empenho do corpo docente na integração dos laboratórios remotos numa UC tem impacto direto na motivação dos alunos para a utilização destes recursos educativos.

6. LINHAS DE AÇÃO POSSÍVEIS

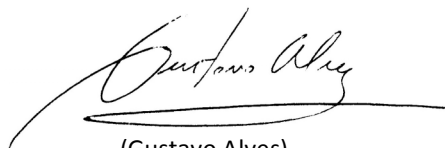
- Disponibilização no seio de uma ou mais unidades curriculares de duas experiências remotas de Física.
- Divulgação do protótipo implementado no seio de empresas, nacionais ou internacionais, com vista a possível comercialização de um produto.
- Propostas de teses de Mestrado na área da Informática com vista a finalização do interface de controlo da experiência e feedback visual ao utilizador.
- Propostas de teses de Mestrado na área da Electrónica com vista a finalização do feedback visual em tempo real da experiência e aquisição de imagem para feedback ao utilizador, com controlo local.

7. ENCERRAMENTO (ASSINATURA E DATA)

Porto, 24 de Janeiro de 2013



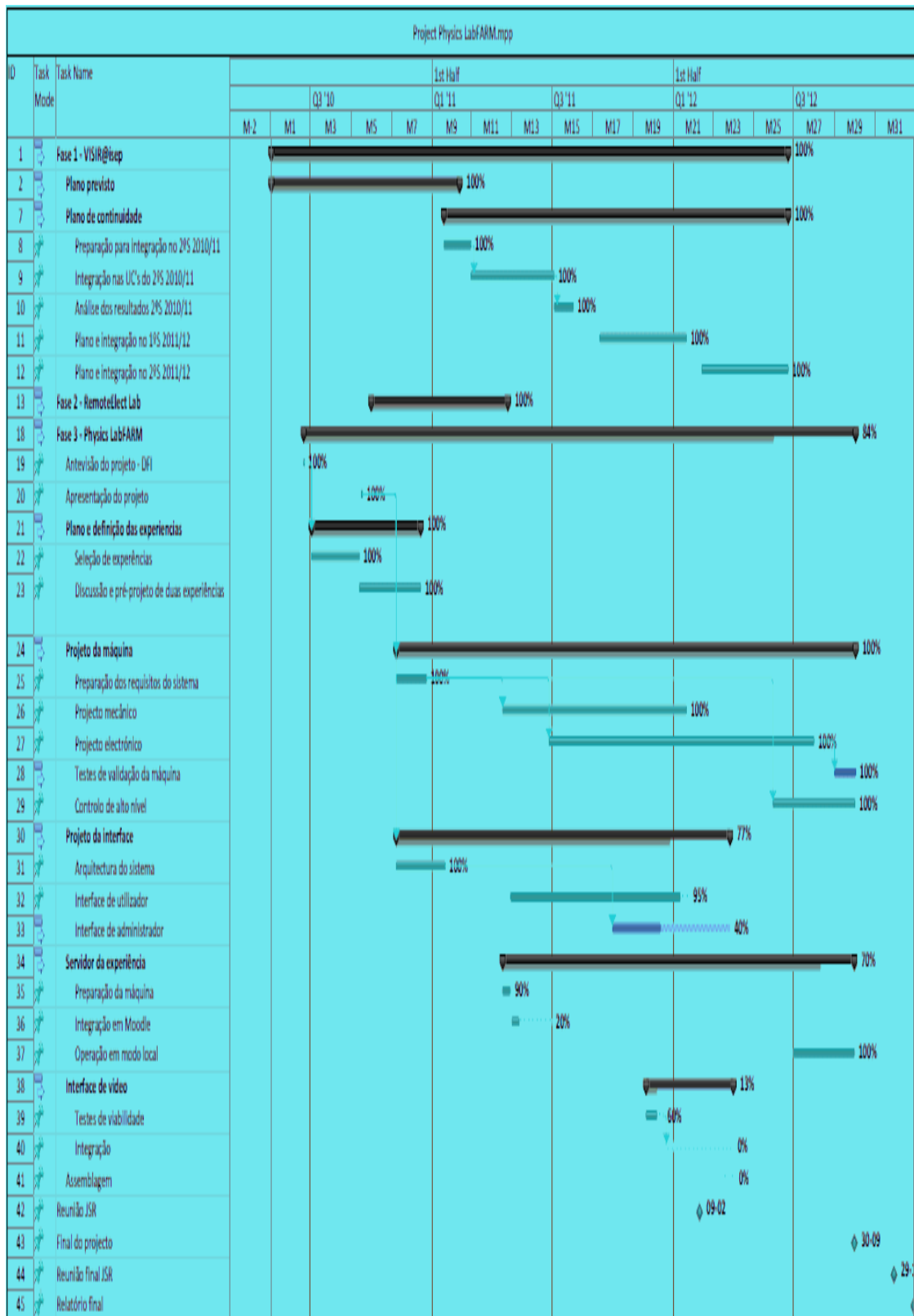
(Arcelina Marques)



(Gustavo Alves)

Coordenadores do projeto

ANEXO A - DIAGRAMA GANTT DO PROJETO



ANEXO B - POSTER DE DIVULGAÇÃO E PROGRAMA DO WORKSHOP

No âmbito do Projecto

Physics LabFARM

Laboratórios de Física de Acesso ReMoto

Dias 16 e 17 de Setembro

VISIR @ ISEP

Auditório E

Physics LabFARM é um projecto que visa implementar no ISEP um conjunto de experiências remotas nas áreas de electricidade, electrónica básica e física experimental, com o objectivo de serem integradas nas diversas unidades curriculares que leccionam estes conteúdos. Esta iniciativa permitirá também que o ISEP seja um dos parceiros de um consórcio internacional de experiências remotas.

Destinatários: docentes e alunos do ISEP.

Programa:

Dia 16/9 Manhã: Projecto *Physics LabFARM*
Consórcio *VISIR*
Sistema VISIR@ISEP
Tarde: Inauguração do *VISIR@ISEP*

Dia 17/9 Manhã e Tarde:
Sessões "Hands-on" *VISIR@ISEP*
(com entrega de certificado de presença e
sujeito a limite de participantes)

Inscrições até ao dia 14/9/2010 para:
physicslabfarm@isep.iupp.pt

Mais informações: canal ISEP, Portal ISEP

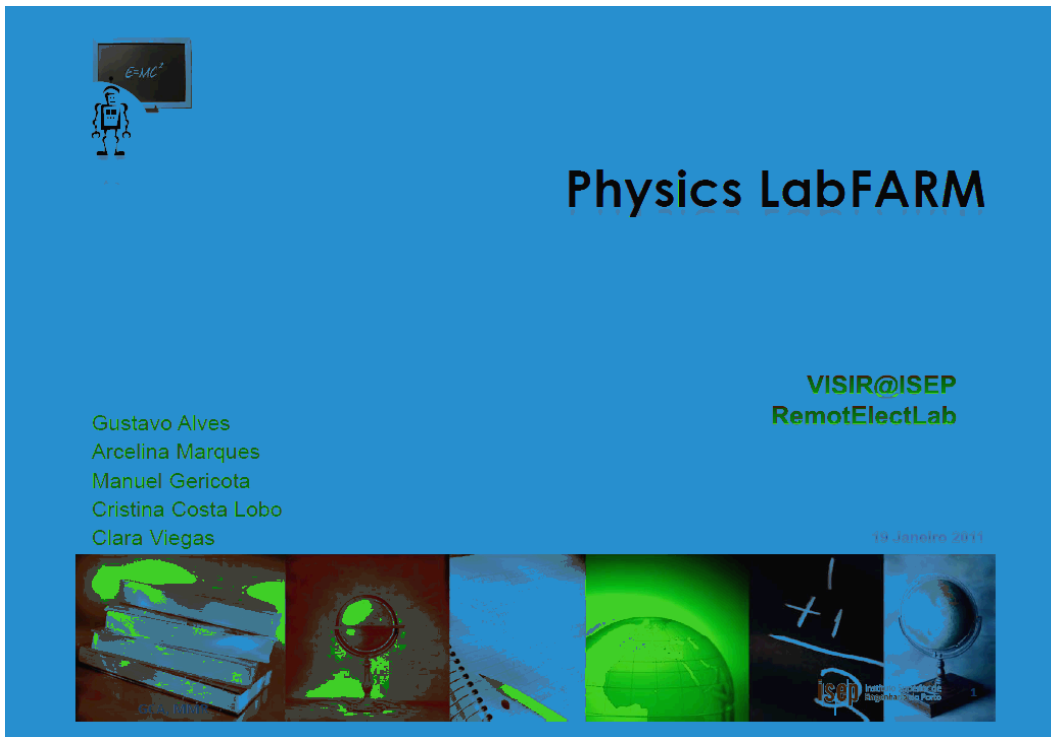
Organização:
GCA, MMR

isep Instituto Superior de
Engenharia do Porto

DEFI
Departamento de Física

CIETI
CENTRO DE INVESTIGACAO EM
TECNOLOGIAS DE INFORMATICA

ANEXO C – WORKSHOP HANDS-ON E APRESENTAÇÃO DO REMOTELECT LAB



Physics LabFARM

VISIR@ISEP
RemotElectLab

Gustavo Alves
Arcelina Marques
Manuel Gericota
Cristina Costa Lobo
Clara Viegas

19 Janeiro 2011



Programa

14:30	VISIR@ISEP Apresentação Interface docente como definir experiências de laboratório como aceder ao laboratório via Moodle Interface aluno Exemplificação das potencialidades do sistema: circuitos pré-definidos: circuito RLC, circuito com transistor, etc	MMR GCA
15:30	RemotElectLab Apresentação Interface docente como aceder ao laboratório via Moodle Interface aluno	MGG
16:15	Intervalo café	
16:30	Acompanhamento e Avaliação Implementação em FSIAP Adesão dos alunos e ganhos educativos: principais conclusões Proposta de metodologia a seguir nas UC's do 2ºS	MCQM MCM

GCA, MMR

isep Instituto Superior de Engenharia do Porto

ANEXO D – PRÉMIO REV 2012



International Conference REV



REV 2012 - International Conference on Remote Engineering & Virtual Instrumentation

4th - 6th July 2012
University of Deusto, Bilbao, Spain

CERTIFICATE OF BEST DEMO AWARD

Carlos Manuel Paiva

has won the Best Demo Award in the REV 2012 IX International Conference on Remote Engineering & Virtual Instrumentation with the demo "A Flexible Online Apparatus for Projectile Launch Experiments".

Javier García-Zubía
(General Chair)



RELATÓRIO FINAL

Projeto Physics LabFARM

ANEXO E – MAPA ORÇAMENTAL

Rubrica	Ano 1					Ok?
	Total	Fase I	Fase II	Fase III	Geral	
		Abr. - Out.	Out. - ...	Out. - ...	-	
Equipamento	40.916,44 €	23.823,98 €	8.798,57 €	8.293,89 €		yes
Pessoal	4.470,00 €	- €	2.235,00 €	2.235,00 €		yes
Missões	2.291,72 €	2.291,72 €	- €	- €		yes
Vários	294,85 €	294,85 €	- €	- €		yes
Total	47.973,01 €	26.410,55 €	11.033,57 €	10.528,89 €	- €	yes
Orçamento	50.000,00 €	28.118,00 €	11.532,00 €	8.974,50 €	- €	
Cumprimento	96%	94%	96%	117%	0%	
Rubrica	Ano 2					Ok?
	Total	Fase I	Fase II	Fase III	Geral	
		-	... - Mar.	Jan. - Dez.	Jan. - Dez.	
Equipamento	8.037,22 €			8.037,22 €		yes
Pessoal	19.261,33 €		2.980,00 €	16.281,33 €		yes
Missões	4.773,72 €				4.773,72 €	yes
Vários/Serv.	1.172,07 €				1.172,07 €	yes
Total	33.244,34 €	- €	2.980,00 €	24.318,55 €	5.945,79 €	yes
Orçamento	65.000,00 €	- €	7.688,00 €	53.847,00 €	4.246,59 €	
Cumprimento	51%		39%	45%	140%	
Rubrica	Ano 3					Ok?
	Total	Fase I	Fase II	Fase III	Geral	
		-	-	... - Mar.	Abr. - Out.	
Equipamento	- €					yes
Pessoal	10.023,71 €			10.023,71 €		yes
Missões	- €					yes
Vários	500,00 €			500,00 €		yes
Total	10.523,71 €	- €	- €	10.523,71 €		yes
Orçamento	33.500,00 €	- €	- €	31.393,50 €	2.831,06 €	
Cumprimento	31%			34%	0%	

	Orçamento	Executado	Diferença	(%)
Fase I	28.118,00 €	26.410,55 €	1.707,46 €	94%
Fase II	19.220,00 €	14.013,57 €	5.206,43 €	73%
Fase III	94.215,00 €	45.371,15 €	48.843,85 €	48%
Sub-total	141.553,00 €	85.795,27 €	55.757,73 €	61%
Geral (5%)	7.077,65 €	5.945,79 €	1.131,86 €	84%
Total	148.630,65 €	91.741,06 €	56.889,59 €	62%