

REENGENHARIA DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO ACADÉMICOS EM AMBIENTES WEB

L.D. Deusdado¹, S.A.D. Deusdado², N.G. Rodrigues¹

¹Departamento de Informática e Comunicações, Instituto Politécnico de Bragança - IPB
Escola Superior de Tecnologia e Gestão, Campus de Santa Apolónia, 5300-Bragança, Portugal.
Email: leodeus@ipb.pt
Email: nuno@ipb.pt

²Departamento de Ciências Básicas - Informática, Instituto Politécnico de Bragança - IPB
Escola Superior Agrária, Campus de Santa Apolónia, 5300-Bragança, Portugal.
Email: sergioid@ipb.pt

RESUMO

No mundo académico, a necessidade de investigação e a consequente demanda de meios eficazes, equipamentos adequados e espaço físico reservado e apropriado, entrou numa nova era devido essencialmente ao crescimento exponencial da Internet e serviços associados e ao desenvolvimento de novas tecnologias de rede. Esta realidade exige uma formação académica adequada de técnicos qualificados que compreendam os conceitos dos sistemas de informação, e que adquiram capacidade para os aplicar às situações práticas que encontram nas organizações. Neste artigo, apresenta-se uma arquitectura derivada da reengenharia de sistemas, e consequente aplicação de gestão no Laboratório de Sistemas de Informação e Multimédia (LABSIM) situado na Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança. Desenvolveu-se uma arquitectura que facilita a gestão e o acesso aos laboratórios e equipamento informático, dos alunos, docentes e investigadores, eliminando as barreiras temporais, geográficas e os constrangimentos de acesso físico, que um laboratório convencional impõe.

PALAVRAS CHAVE: Reengenharia de Sistemas, Gestão Web Laboratorial.

1. INTRODUÇÃO

Projectos de aplicação de novas tecnologias, reengenharia de sistemas, desenvolvimento adaptado e testes consolidados, são uma das estratégias aplicadas para gerar inovação, fortalecendo a interacção entre o âmbito universitário, gerador de novas ideias e o sector produtivo, que as procura, transforma e desenvolve, com o objectivo de aproveitar melhor o conhecimento e *know-how* dos meios académicos, promovendo a investigação e a transformação dos seus resultados em inovação, garantindo a excelência da competitividade em todos os sectores. Assim, as investigações científicas e técnicas que se realizam nas universidades introduzem as bases para a inovação e o desenvolvimento tecnológico na sociedade. O resultado da investigação é a aparição de novos produtos e serviços, que por sua vez, melhoram a competitividade nos serviços públicos e empresas.

Todas as tecnologias subjacentes às tecnologias de informação e multimédia estão a evoluir muito rapidamente [1]. Em laboratórios de ponta, onde os equipamentos se tornam bastante dispendiosos, todos os cuidados de utilização e gestão devem ser tomados. Além disso, dada a sua complexidade, sem formação não é possível a qualquer pessoa utilizar estes equipamentos. Assim, e com vista a melhorar a gestão, bem como estudar as necessidades de formação, um eficiente conhecimento e controlo das actividades no laboratório tem que ser efectuada. Claramente nos últimos anos, verificou-se uma “explosão” destas novas tecnologias e protocolos que suportam uma nova sociedade de informação. Perante isto, disponibilizar um espaço laboratorial, e equipamento informático de forma inovadora a quem dele necessita no mundo académico tornou-se uma nova exigência. De forma a facilitar o seu acesso, surge a ideia de criar um laboratório remoto, cujo principal objectivo é servir a comunidade académica laboratorial permitindo gerir e reservar espaços físicos e equipamento de laboratório, sem constrangimentos temporais ou espaciais, via WWW.

Considera-se assim como um pressuposto, a importância da valorização da entidade do IPB/ESTIG, enquanto instituição de ensino superior, na pesquisa e nos serviços, tendo também por propósito favorecer a sua consolidação, num cenário cada vez mais competitivo, preservando e incentivando o dinamismo, a riqueza e a variedade das suas competências bem como a capacidade de criação e expressão. Neste enquadramento, o Laboratório de Sistemas de Informação e Multimédia (LABSIM) da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTiG) – Instituto Politécnico de Bragança (IPB) necessitava de um sistema de que permitisse efectuar requisições de laboratório e equipamentos, bem

como efectuar a sua gestão em qualquer altura e de qualquer lugar. Alunos, docentes e investigadores poderiam assim, efectuar as suas requisições ou consultar informações sobre as mesmas no seu laboratório específico sem terem de se deslocarem à Instituição, ou mesmo quando esta esteja fechada.

Identificação dos principais passos efectuados:

Estudo e determinação dos diversos processos envolvidos na gestão do laboratório, bem como dos recursos que é necessário gerir. Especificação das entradas, saídas e responsabilidades em cada processo envolvido. Reengenharia de sistemas.
Revisão do estado da arte em sistemas de informação idênticos, e a escolha da plataforma mais adequada para a implementação e gestão de todo o processo.
Implementação do sistema de informação e sua documentação.
Teste de campo do sistema no Laboratório de Sistemas de Informação e Multimédia e a sua validação.
Estudos futuros do custo de implementação e possibilidades do sistema tendo em conta a actualidade real das empresas com necessidades de gestão laboratorial.
Revisão da norma ISSO 9001:2000 para observação dos requisitos que possam ser incluídos tendo em vista uma posterior integração do sistema gerado na certificação de uma qualquer empresa.

2. TRABALHO RELACIONADO

Um sistema de informação laboratorial é de extrema utilidade. Este permite que todo o tipo de validações por parte dos gestores do equipamento, administrativos e responsáveis de laboratório, tenham uma visão clara da actualidade no laboratório, bem como o registo das actividades passadas e futuras, e assim apliquem com maior facilidade as suas políticas de gestão. Além disto, a crescente necessidade de produtividade e qualidade nos resultados obtidos exige um maior controlo de todas as actividades no laboratório. A implementação de laboratórios físicos com extensão de interface na Web tem-se verificado por todo o mundo nas mais diversas áreas, desde a robótica [2], até à química [3]. Mesmo quando o espaço físico não é necessário a alguns laboratórios, pode-se sempre recorrer a laboratórios virtuais com recursos meramente digitais [1]. Em ambos os casos a gestão distribuída, a preocupação com a segurança [4] e a capacidade de partilha de recursos de forma inovadora [5] são factores muito importantes a ter em conta.

O trabalho efectuado em outras instituições de ensino superior portuguesas para poder proporcionar aos seus docentes, investigadores e alunos, um *roll* de aplicações e serviços baseados nas novas tecnologias de informação suportadas na Internet, para criar e/ou aceder a espaços laboratoriais na área de informática, multimédia e comunicações, é resumido de seguida:

No Instituto Politécnico da Guarda, o Laboratório de Internet e Informática Aplicada (LIIA-IPG)[6] surgiu da convergência de interesses de três docentes do Departamento de Informática que trabalhando em áreas afins desenvolvem em 1996 trabalhos na área da Internet que derivaram na primeira versão (*off-line*) do site do IPG na World Wide Web e consequentemente no LIIA. Este disponibiliza os seguintes serviços: correio electrónico, páginas pessoais Web, Newsgroups, *Mailing Lists* e suporte de ajuda. Este laboratório apresenta várias aplicações das quais se destacam: Serviço de *HelpDesk* no que se refere a serviços de *Networking*; Projectos de infra-estrutura até à escolha de equipamentos; Administração e configuração dos servidores pertencentes à unidade a que pertence; Estudo de viabilidade de novos produtos para redes e monitorização para a detecção de possíveis falhas de desempenho e segurança.

O Laboratório de Gestão (LAGE)[7] do Departamento de Engenharia Informática (DEI) da Universidade de Coimbra é um laboratório pedagógico que proporciona aos seus membros situações avançadas para a prática de gestão. É objectivo deste laboratório o apoio às disciplinas da área de gestão e a iniciativas a realizar pelos estudantes no quadro dessas disciplinas; Apoio a docentes, estudantes e ex-estudantes na realização de estudos ou trabalhos sobre gestão, bem como à componente da gestão de trabalhos técnicos ou de investigação; Manutenção de uma biblioteca de trabalhos sobre gestão feitos pelos estudantes, e sua disponibilização; Criação e manutenção de páginas WEB e outros meios de comunicação electrónica que se enquadrem no âmbito do LAGE, assegurando a coordenação e dinamização das *Mailing Lists* e outras formas de diálogo disponíveis nesses meios.

O Laboratório Remoto eCassiopeia[8] é a "interface web" do Laboratório de Redes do Departamento de Engenharia Electrotécnica e de Computadores (DEEC) da FEUP. Este site foi idealizado para servir os alunos e docentes no âmbito das aulas de Licenciatura e Mestrado, de modo a possibilitar a realização de trabalhos práticos remotamente, assim como facilitar as aulas no laboratório. A partir deste site é possível a configuração de todo o equipamento disponível, possibilitando assim a simulação de todo tipo de ambiente no âmbito das redes de computadores. O principal objectivo deste laboratório consiste em permitir a realização de exercícios laboratoriais com recursos inovadores via www. A configuração de routers para interligação LAN WAN, a configuração de routers em ambiente WAN, a configuração de

serviços IP aplicativos (SMTP, HTTP, NFS, Proxy, Firewall, DNS, DHCP) e a configuração de LANs, baseadas em tecnologias de nível 2 e 3 são alguns dos inúmeros exercícios realizáveis neste laboratório.

3. VISTA GERAL

Com o crescimento da complexidade das organizações, tem-se vindo a exigir uma maior e mais fácil utilização de todos os seus recursos de forma a explorar todo o seu potencial. Assim, e com vista a melhorar a gestão, bem como estudar as necessidades de formação num eficiente conhecimento e controlo das actividades, impõem-se o repensar dos sistemas de informação existentes. Um sistema de informação é assim de grande utilidade, quanto mais quando administrado e gerido via web. Este permitirá todo tipo de validações por parte dos gestores do equipamento, administrativos e responsáveis, permitindo também que estes possam ter uma visão clara da actualidade, bem como do registo de actividades, e assim apliquem com maior facilidade as suas políticas de gestão. Além disso, a crescente necessidade de produtividade e qualidade nos resultados obtidos exige um maior controlo de todas as actividades.

O cenário actual caracteriza-se pela necessidade das organizações em demonstrar um desempenho superior. Indicando uma mudança de estratégias, anteriormente pautado na reestruturação e no planeamento, para uma gestão estratégica capaz de antecipar as mudanças de mercado e onde os sistemas de informação estão centrados em resultados: satisfação dos utilizadores, melhoria e inovação dos produtos internos, aprendizagem da utilização das tecnologia de informação mais recentes, significando que as organizações precisam de se manter em permanente procura de equilíbrio entre a eficiência (produtividade) e a eficácia (qualidade).

- ***Detalhes do LABSIM***

O LABSIM – Laboratório de Sistemas de Informação e Multimédia serve de laboratório e sala de aulas e está disponível para alunos, docentes e investigadores que se encontrem registados na sua Base de Dados. Actualmente são leccionadas no LABSIM, algumas disciplinas que se enquadram na faixa sectorial de interesses dos sistemas de informação e multimédia, tais como: Complementos de Base de Dados, Computação Gráfica, Aplicações Multimédia, Administração de Serviços e Aplicações I, Estratégia e Inovação em Serviços de Informação e Multimédia. Serve também de ensaios e práticas laboratoriais a docentes e alunos em investigação avançada, designadamente em Doutoramentos, Mestrados e projectos de fim de curso. Assim sendo, os utilizadores registados no laboratório poderão verificar se determinado equipamento, computador ou o espaço do laboratório está disponível ou ocupado, procedendo de seguida à sua requisição. Os alunos poderão consultar, efectuar ou eliminar reservas diurnas ou nocturnas de computadores e os docentes e investigadores podem efectuar ou eliminar reservas do espaço laboratorial e do equipamento disponível pelo laboratório.

- ***Objectivos a alcançar com este sistema***

Dotar a Universidade e o ensino superior de ferramentas que a possibilitem tanto informatizar processos, como viabilizar a sua gestão e capacitá-la para a gestão do conhecimento, pois como é citado em [9] o conhecimento não se gere apenas, mas capacita-se e desenvolve-se. Com este sistema pretende-se poupar esforço e tempo a todas as pessoas. Os alunos, docentes e investigadores podem consultar informações relativas ao LABSIM, efectuar/eliminar requisições a qualquer altura e em qualquer lugar, desde que tenham acesso à Internet. O responsável pelo laboratório pode efectuar uma melhor gestão do mesmo, pois tem acesso a vários tipos de dados que antes não tinha, podendo geri-lo de qualquer lugar e a qualquer altura. Pretende-se assim, que todos tirem proveito do LABSIM com o mínimo de esforço, com melhores serviços e mais controlo

5. ARQUITECTURAS DO SISTEMA DE INFORMAÇÃO DO LABORATÓRIO

5.1. Arquitectura de Hardware

O laboratório foi desenhado para permitir operar em modo multi-utilizador e multi-experiência, o que significa que vários utilizadores podem estabelecer ligações entre eles numa rede segura, promovendo trabalho em grupo num sistema muito próximo ao sistema Ponto a Ponto. Para garantir que um utilizador não interfira no trabalho de um outro existem zonas da rede onde o conteúdo é privado do utilizador que efectuou o registo.

O LABSIM conta com dois servidores (a tempo inteiro), um que serve e gere os acessos aos pc's, impressoras e scanners, e outro que gere o sistema de informação web e apoia a requisição e gestão dos conteúdos do laboratório.

A topologia física da rede bem como os recursos de hardware associados encontram-se representados graficamente na imagem abaixo.

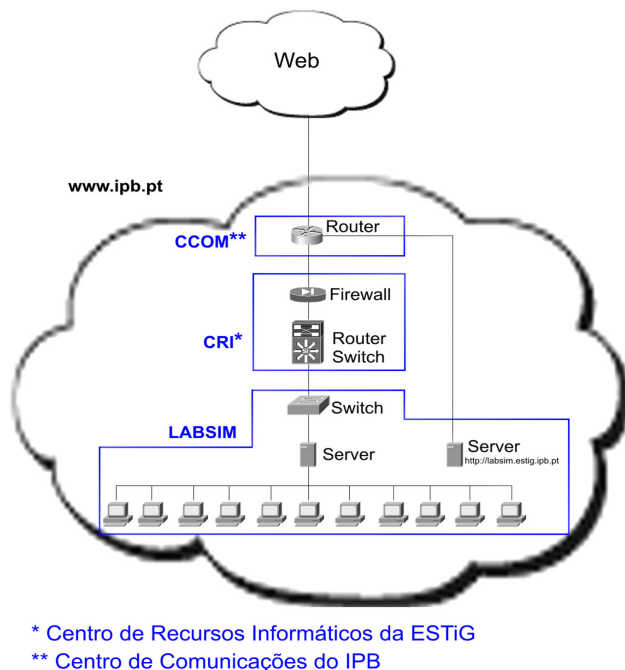


Figura 3 – Topologia física de hardware e rede associada ao Labsim

5.2. Arquitectura de Segurança

Esta arquitectura incorpora recursos de Hardware e Software em simultâneo. A segurança é sempre uma preocupação em sistemas abertos na Internet. Foram considerados diferentes aspectos na implementação do controlo de acessos via web ao LABSIM. O fundamento principal deste mecanismo é por um lado controlar o tipo de acessos (por exemplo, os recursos a que um determinado utilizador tem acesso dentro do laboratório (diferenciando acessos de alunos, docentes, investigadores, gestores ou administradores), e o intervalo de tempo que esses recursos vão estar disponíveis para o utilizador) e por outro lado prevenir a utilização não autorizada do espaço e recursos do laboratório.

Uma vez identificado o utilizador, pelo seu *login* e *password* (a definição desta para os utilizadores gerais deverá ser sempre constituída de pelo menos 5 caracteres (numéricos e alfanuméricos)), o mecanismo de controlo de acessos determina quais os recursos que devem ser disponibilizados. Este mecanismo é implementado, recorrendo tanto a uma *firewall* baseada em filtro de pacotes (figura 3) como a uma *Access List* encriptada recorrendo ao servidor *Orasso* disponibilizado pelo Software *Oracle Tools 10G*.

5.3. Arquitectura de Software - Definição de Informação

O módulo de gestão laboratorial remoto pode ser decomposto em dois sub-sistemas: o sub-sistema de gestão de acessos e reservas e o sub-sistema de gestão de administração. Estes dois sub-sistemas interagem entre si, partilhando a informação de gestão, que é armazenada numa base de dados relacional (apresentada abaixo). Cada um dos sub-sistemas trata de um aspecto diferente do laboratório:

1. O sub-sistema de gestão de acessos e reservas inclui duas funções fundamentais: o controlo de acessos dos utilizadores aos recursos do laboratório e a agenda que permite o planeamento e a reserva na sua utilização.
2. O sub-sistema de gestão e administração inclui as funções de gestão e monitorização de todas as informações importantes para proporcionar um correcto funcionamento aos utilizadores do LABSIM em relação à segurança, disponibilidade, confiabilidade e facilidade de utilização do espaço laboratorial.

È apresentada de seguida o modelo relacional, que está por detrás do sistema de informação utilizado na construção destes dois sub-sistemas.

Modelo Relacional

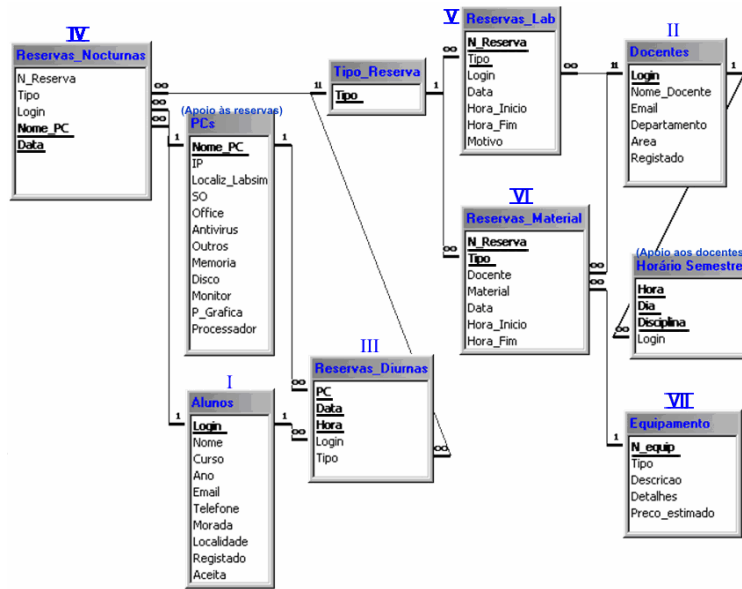


Figura 4 – Modelo Relacional do Sistema de Informação utilizado, como referências à Figura2

6. PLATAFORMA DE SOFTWARE UTILIZADO – GRID COMPUTING

O *Grid Computing* é um novo paradigma em que os nós da rede deixam de estar divididos entre clientes e servidores, passando a poder ter todos um papel activo partilhando recursos (computação, disco, informação), constituindo uma grelha de recursos extremamente potente e contribuindo para resolver os problemas científicos do novo século.

Para as empresas, haverá o ganho de utilização de todo o seu parque de computadores. Isto fará com que os investimentos em TIC's – Tecnologias de Informação e Comunicações sejam melhor aproveitados. Algumas questões, porém, ainda necessitam ser analisadas com cuidado. Segurança é a principal delas. Velocidade é outra. Há poucos sistemas que realizam a gestão do Grid. Isso faz com que tenhamos pouco espaço para comparações. A tecnologia está sendo aplicada há pouco tempo, o que fará com que, no futuro, novos padrões possam surgir e, efectivamente, integre todos os equipamentos necessários para viabilizar sua aplicação.

A utilização de cenários dinâmicos usando controlos de workflow em sistema de laboratórios virtuais com recurso ao *Grid Computing* facilita a definição e monitorização dos processos computacionais e a sua preparação desde a fase de análise até a fase experimental [10].

6.1. Oracle 10g

O centro de toda a estratégia para a computação em grelha (*Grid Computing*) que foi escolhida, é a integração de três produtos – o Oracle Database 10g, Oracle Application Server /Oracle Enterprise Manager 10g e Oracle Portal 10g - no Oracle Grid Computing, que a Oracle afirma ser o primeiro software integrado de infra-estrutura de grelha no mercado

[11]. Este software deverá assegurar uma gestão simplificada dos diferentes componentes de rede, com funcionalidade de autogestão que permitem a criação de tarefas automatizadas e reduzem o peso de administração das bases de dados.

Base de Dados

O Oracle Database 10g é a primeira base de dados desenhada para o *Grid Computing*, reduzindo os custos de tecnologias de informação ao automatizar a gestão e os servidores de cluster através da alocação de recursos de forma dinâmica. Analistas aplaudem a flexibilidade, escalabilidade e o valor acrescentado.

Application Server

O servidor de Aplicações do Oracle 10g é uma plataforma aplicacional que suporta J2EE, com elevada rapidez de caching, rápido desenvolvimento aplicacional, portais empresariais, gestão de identidade, business intelligence, integração aplicacional e de negócio, capacidades de wireless, tudo pré-integrado para poupar tempo e dinheiro. Este, está otimizado para o Oracle Database - tornando as aplicações mais fiáveis e fáceis de gerir. O Oracle Application Server é o primeiro software camada intermédia da indústria já disponível, desenhado para o *Grid Computing*.

Portal

O Oracle Portal 10g é uma ferramenta para disponibilização de informações na Web com rapidez, administração e monitoração central e disponibilização distribuída. Possui uma ferramenta para criação de páginas Web sem necessidade de programação, 100% baseado no browser, 100% dentro da base de dados e 100% orientado por wizards (passo-a-passo). Possui também a característica de monitorização de conteúdo, que consiste no controlo de acessos de utilizadores, permite a visualização de quem, o quê, quando e quanto tempo o utilizador acedeu ao conteúdo, auxiliando assim o trabalho do Administrador da Base de Dados e do Webmaster. Através de Oracle Portal é possível visualizar e gerir todos os objectos da base de dados: tables, views, triggers, etc.

6.2. Servidor Web Apache

O servidor web Apache que proporciona a disponibilização web do laboratório remoto, tem a dupla função de comunicar com os clientes através da Internet e interagir com os outros componentes de gestão do laboratório, já que como foi mencionado anteriormente, a aplicação utilizada como ponte entre a Base de Dados e a demanda dos utilizadores na sua utilização é O Oracle Portal que é 100% baseado no browser e para isso a importância e constante utilização do servidor web. A optimização do serviço é realizada com base no sistema operativo *Windows Server 2003* com o servidor Apache, explorando também várias opções relativamente a linguagens de programação direccionadas à base de dados implementada como por exemplo o PL/SQL e Java Script. Optou-se por este servidor web em detrimento do proporcionado pelo *Windows Server*, já que se constatou ser mais adequado à utilização da Base de Dados e Servidor de Aplicações da Oracle.

7. INTERFACE E METODOLOGIA DE UTILIZAÇÃO

Os utilizadores (alunos, docentes, investigadores, gestores e administradores do LABSIM) acedem aos seguintes níveis da interface web do LABSIM:

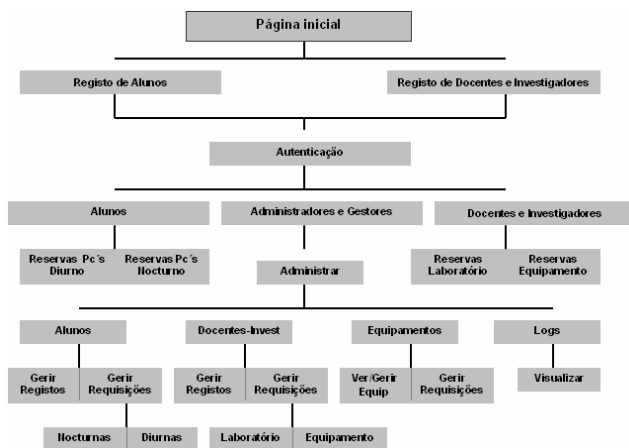


Figura 5 – Níveis de Interface no acesso ao Labsim Virtual

A interface web do LABSIM encontra-se em [Http://labsim.estig.ipb.pt](http://labsim.estig.ipb.pt), após passarem por um processo de autenticação, através de *login* e *password*, os utilizadores chegam à página Web inicial pós registo, onde se dá a diferenciação na interface e opções por esta disponíveis dependendo do tipo de cliente validado.

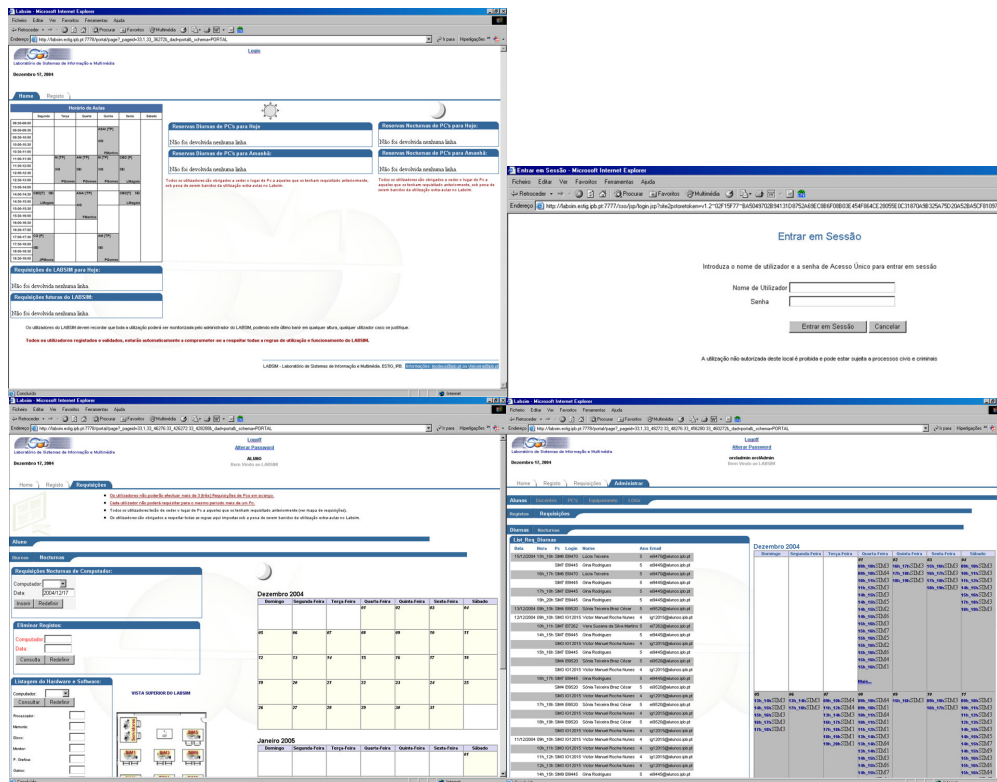


Figura 6 – Página inicial e de autenticação, requisições diurnas de computadores e administrar requisições nocturnas de computadores

8. VÍDEO-VIGILÂNCIA LABORATORIAL E SERVIÇOS COMPLEMENTARES ASSOCIADOS

A monitorização de espaços públicos com recurso à vídeo-vigilância é um método que se tem mostrado eficaz em variadas situações. A sua colocação num laboratório, espaço relativamente pequeno, onde existe material caro e delicado, com uma necessidade premente de funcionalidade e disponibilidade, onde a maioria dos utilizadores já está habituado a sistemas de vigilância deste ou de outro tipo, apresentou-se como uma opção acertada. Há a acrescentar ainda outras vantagens adicionais que este tipo de monitorização favorece, bem como a sua integração no espaço web laboratorial.

No entanto é importante referir alguns pressupostos que se devem assegurar à luz da legislação comunitária e nacional no respeitante à recolha e tratamento de imagens e som para que não violem graus de liberdade e privacidade.

O Conselho da Europa estabeleceu alguns princípios a adoptar em relação ao tratamento de som e imagem em matéria de vídeo-vigilância([12]). Um dos aspectos relevantes que o documento sublinhou refere-se à ponderação, em termos de proporcionalidade, entre as exigências de segurança e a protecção da vida privada [13]. Na apreciação dos efeitos decorrentes da introdução dos sistemas de vídeo-vigilância não podem deixar de ser analisados os “efeitos potenciais sobre a liberdade e comportamento dos cidadãos”, fazendo-se uma necessária reflexão “sobre o grau de violação da vida privada” que tenha especial incidência nas vertentes da “liberdade de circulação” e na análise de “comportamentos”.

Um olhar pela autorização legislativa portuguesa, constante da Lei 29/2003, permite evidenciar uma preocupação fundamental em relação às condições de utilização de equipamentos electrónicos de vigilância: deve assegurar “o respeito pela necessária salvaguarda dos direitos e interesses constitucionalmente protegidos” (artigo 2.º al. g).

Tendo em conta este pressupostos foi implementado um serviço de vídeo-vigilância baseado em IP com base numa rede sem fios no Laboratório de Sistemas de Informação e Multimédia - LABSIM, integrado no sistema Web de requisições e gestão já existente e apresentada anteriormente.

O sistema de vídeo é baseada em endereços IP para transmissão e distribuição em rede, utiliza os recursos da rede *wireless* académica presente em todo o *campus* do IPB – Instituto Politécnico de Bragança, de vídeo, eliminando a necessidade de custos e consumo dedicado de tempo na instalação de cablagem. É no entanto também possível ligar este sistema á rede cablada.

O sistema de vigilância sobre IP é uma tecnologia comprovada com a qual se pode obter a funcionalidade total de um sistema analógico, ao mesmo tempo que permite adquirir várias funcionalidades adicionais e obter as vantagens oferecidas pela tecnologia digital. Segue-se uma visão geral das principais vantagens oferecidas:

- Acessibilidade remota: É possível aceder a vídeo ao vivo em qualquer momento a partir de qualquer lugar.
- Economia: Poupa-se dinheiro na instalação e manutenção.
- Flexibilidade: Podem colocar-se as câmaras onde se desejar, sem preocupações da cablagem.
- Escalabilidade: É um sistema que cresce de acordo com as necessidades.
- Integração e funcionalidade "à prova de inovações".
- Serviços de reconhecimento de pessoas e detecção de movimentos.

A adopção de sistemas de vigilância baseados em IP exige uma utilização intensa do armazenamento em disco rígido. Consequentemente, colocam-se diversas novas questões, desde qual a capacidade de disco rígido necessária até como criar armazenamento em disco rígido seguro contra falhas.

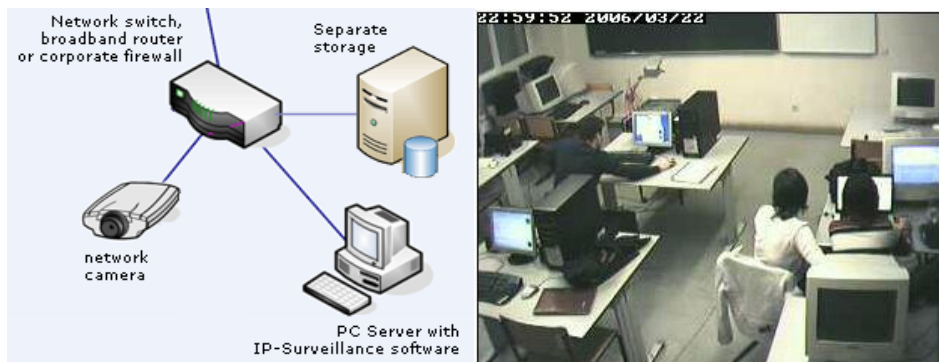


Figura 7 – Topologia física de hardware e rede associada ao sistema de vídeo sobre IP utilizado.

Para o cálculo da capacidade de armazenamento necessária em espaço em disco rígido, deverá considerar-se o seguinte:

- Número de câmaras instaladas.
- Número de horas por dia durante o qual a câmara vai estar a gravar.
- Período de tempo durante o qual os dados terão que estar armazenados até poderem ser substituídos.

No que se refere a JPEG, em que são recebidos ficheiros únicos, como é o caso do implementado no LABSIM, o método de cálculo foi o seguinte:

Tamanho da imagem * Fpm * 60 MB por hora.

MB por hora * Horas de funcionamento por dia = MB por 24H.

MB por 24H * Período de armazenamento requerido = Armazenamento necessário.

Câmara	Tamanho da imagem em KB	Fotogramas por minuto	Horas de funcionamento	MB/hora	MB/24H no total
1	18	12	12	12,65	151,8

Outro factor importante que está a ser implementado é o serviço de detecção de movimentos. Este serviço como se pode comprovar pela figura abaixo, detecta o movimento de utilizadores em Pc's individuais ou outros equipamentos através de uma janela de visualização e detecção em cada um dos lugares de utilização disponíveis no laboratório.

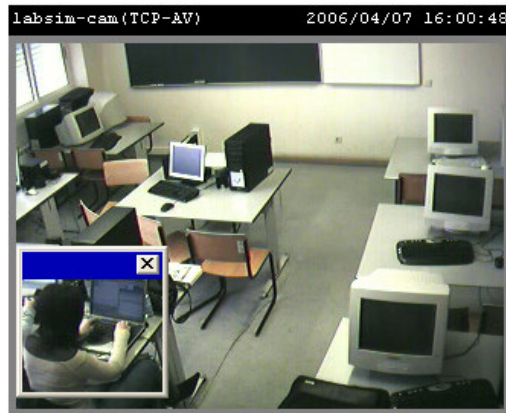


Figura 8 – Detecção de movimento e por conseguinte utilizadores no posto de Pc's N° 4

Está a ser implementado um sistema que permite em tempo real estabelecer a disponibilidade de cada Pc com base neste tipo de detecção, obtendo um controlo sobre cada equipamento, sabendo se está a ser ou não utilizado e estabelecendo a sua disponibilização on-line e em tempo real no interface Web do laboratório.

9. TESTES DE USABILIDADE

Os seguintes dados dizem respeito a testes de usabilidade do sistema de informação em questão no período entre 15 de Novembro de 2004 e 30 de Julho de 2005, condizente ao período do ano lectivo de 2004/2005.

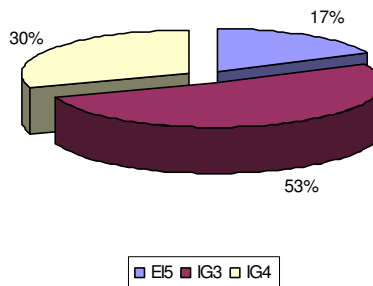


Gráfico 1 – Alunos registados no LABSIM por Curso1

¹ EI5 – 5º Ano de Engenharia Informática

IG3 – 3º Ano de Informática de Gestão

IG4 – 4º Ano de Informática de Gestão

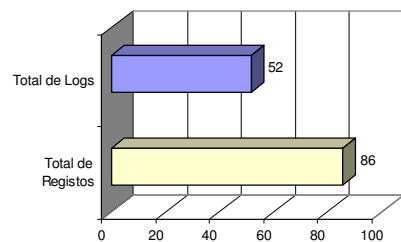


Gráfico 2– Alunos que já utilizaram o SI web.

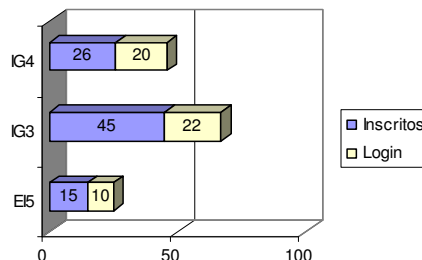


Gráfico 3 – Alunos por curso, que já utilizaram o SI web.

10. CONCLUSÕES E TRABALHO FUTURO

Neste artigo foi apresentado o trabalho que temos vindo a desenvolver no Laboratório de Sistemas de Informação e Multimédia (LABSIM), que permite expandir as suas potencialidades e disponibilidades para além das quatro paredes onde está inserido.

A possibilidade de aceder a um laboratório de Multimédia e Sistemas de Informação de uma Instituição de Ensino Superior através da Internet, usando a www é um conceito inovador e ainda pouco explorado pelo menos em Portugal. Para demonstrar este conceito, foi desenvolvida uma arquitectura para suportar o laboratório remoto e implementado um protótipo com os principais módulos, estando já a funcionar desde Novembro de 2004.

Como objectivo final, pretende-se aferir da capacidade real do laboratório remoto, como instrumento de utilização, ensino e investigação distribuída.

É possível estabelecer algum trabalho futuro baseado nas conclusões retiradas e nos problemas debatidos, destacam-se três principais linhas de progresso:

- Observação dos requisitos que possam ser incluídos tendo em vista uma posterior integração do sistema gerado na certificação de uma qualquer empresa.
- Criação de uma biblioteca de trabalhos sobre Sistemas de Informação e Multimédia feitos pelos estudantes, e sua disponibilização.
- Criação de uma secção de opinião, onde os utilizadores possam expressar e formular comentários no sentido de melhorar o serviço disponibilizado.

REFERÊNCIAS

- [1] Yen-Jen Lee, Wei-Hsiu Ma, D.H.C. Du, J.A. Schnepf. (1997). *Creating a virtual network laboratory*, International Conference on Multimedia Computing and Systems (ICMCS '97).
- [2] Gómez L., Miranda M. & Rudomín I. (2003). *Defining and Executing Practice Sessions in a Robotics Virtual Laboratory*, Fourth Mexican International Conference on Computer Science.
- [3] Morozov M., Tanakov A., et al. (2004). *Virtual Chemistry Laboratory for School Education*, IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'04).
- [4] Ji Hu, Meinel C. (2004). *Tele-Lab IT Security: A Means to Build Security Laboratories on the Web*, 18th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA'04).
- [5] Kimovski G., Trajkovic V. & Davcev D. (2001). *Virtual Laboratory-Agent-Based Resource Sharing System*, 39th International Conference and Exhibition on Technology of Object-Oriented Languages and Systems (TOOLS39).
- [6] Laboratório de Internet e Informática Aplicada – IPG, <http://www.ipg.pt/liia/index.asp>. (Consultado na Internet em 10 de Dezembro de 2004)
- [7] Laboratório de Gestão do Departamento de Eng. Informática – UC, <http://lage.dei.uc.pt>. (Consultado na Internet em 2 de Dezembro de 2004)

- [8] Coelho P., Oliveira R., *Arquitectura do Laboratório Remoto e-cassiopeia*, <http://cassiopeia.fe.up.pt/index.php>, (Consultado na Internet em 10 de Dezembro de 2004)
- [9] Nonaka, I., Takeuchi, H., (1995). *The Knowledge-creating Company*, Oxford University Press.
- [10] Lawenda M., Meyer N, et al. (2004). *Dynamic Measurement Scenarios in the Virtual Laboratory system*, Fifth IEEE/ACM International Workshop on Grid Computing (GRID'04).
- [11] Oracle Solutions Portugal, <http://www.oracle.com/global/pt> (Consultado na Internet em 28 de Dezembro de 2004)
- [12] [Http://www.legal.coe.int](http://www.legal.coe.int) (Consultado na Internet em 5 de Dezembro de 2005)
- [13] Lucrecio Rebollo Delgado (“El Derecho Fundamental a la Intimidad”, Madrid, 2000, ISBN 8497726987 - Dykinson - pág. 168)