



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

UMA EXPERIÊNCIA NO DESENVOLVIMENTO DE UMA SALA DE INFORMÁTICA DISPONÍVEL 24 HORAS POR DIA UMA INICIATIVA DOS ALUNOS

Felipe E. Barros – estrella.barros@poli.usp.br

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas
Avenida Prof. Luciano Gualberto, travessa 3 n° 380
CEP 05508-900 – São Paulo – SP

Daniel M. dos Santos – daniel.mangueira@poli.usp.br

Edgar S. Lisboa – edgar.lisboa@poli.usp.br

Lucas B. Martinho – lucas.martinho@poli.usp.br

Otávio L. de Oliveira – otavio.luis@poli.usp.br

Samuel D. M. Lazarin – samuel.lazarin@poli.usp.br

Stephen D. G. Killing – stephen.killing@poli.usp.br

José A. B. Grimoni, Prof. Dr. – aquiles@pea.usp.br

José R. Cardoso, Prof. Dr. – cardoso@pea.usp.br

Luiz C. R. Galvão, Prof. Dr. – lcalvao@pea.usp.br

Resumo: *Este trabalho apresenta o empreendimento realizado pelos alunos de graduação do Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PEA) na criação da Sala ENERGIA. Esta consiste em uma sala de microcomputadores, cuja concepção, desenvolvimento e gestão foram totalmente realizados pelos alunos. A Sala ENERGIA visa atender à necessidade dos alunos de ter um local de trabalho de alta disponibilidade (24 horas por dia), assim como um local para aulas, que utilize poderosas ferramentas computacionais, um ambiente de estudos e de convivência. Apresentam-se os enormes benefícios proporcionados pela Sala ENERGIA, sejam nos aspectos técnicos, humanos e de aprendizagem.*

Palavras-chave: *Ferramentas de aprendizagem, Recursos computacionais, Empreendimento dos alunos.*

1. INTRODUÇÃO

O Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (PEA) oferecia aos seus alunos uma sala de computadores que era subutilizada. Os alunos do departamento não podiam contar com a sala para a realização de seus projetos ou aulas em virtude das condições dos equipamentos, que eram na sua maioria obsoletos, defeituosos e estavam inadequadamente configurados. Outras salas disponíveis aos alunos não atendiam suas necessidades, pois não possuíam o conjunto de aplicativos e ferramentas computacionais necessárias à realização de seus trabalhos, nem disponibilidade fora do horário das aulas. Diante disso, os alunos do PEA organizaram um grupo de trabalho que, a partir do primeiro semestre de 2005, foi responsável pela reestruturação da sala de informática do departamento.

A reestruturação da sala trouxe benefícios ao departamento, pois ao mesmo tempo em que os professores passaram a contar com recursos computacionais estáveis e direcionados para a apresentação das aulas, os alunos passaram a usufruir um espaço para a realização de seus trabalhos.

Os alunos envolvidos no projeto também foram beneficiados na medida em que necessitaram buscar novos conhecimentos e propor soluções para os problemas encontrados, exercitando, assim, suas habilidades em engenharia e administração. Outro ganho obtido foi o estabelecimento de contatos com outras iniciativas na Universidade, por exemplo, a Rede Linux [6] e o CCE [1].

As estratégias de ensino-aprendizagem no novo paradigma tem como objetivo central ter o aluno como objeto central do processo e também produtor de conhecimento. As estratégias devem permitir ao aluno o desenvolvimento de atividades ligadas ao cotidiano dos alunos e ter produto que tenham significado para os alunos. O aluno não deve ser mais um agente passivo no processo. O aluno deve se tornar atuante e tomar decisões, bem como fazer conjecturas sobre seu aprendizado. Um provérbio chinês, provavelmente atribuído a Confúcio diz o seguinte: "Eu ouço então eu esqueço, se eu vejo então eu lembro e se eu faço então eu aprendo". A possibilidade dos alunos desenvolverem e executarem um projeto de gestão de uma sala de informática, para os próprios alunos, que funciona 24 horas por dia e 7 dias por semana é um ótimo exemplo de uma atividade que segue o novo paradigma, onde o aluno é o centro do processo de ensino-aprendizagem e também produtor de conhecimento.

2. O PROJETO

O projeto de adequação da sala de computadores necessitava de aprovação do departamento para que fosse realizado. Desta forma, o grupo de alunos elaborou um documento contendo as mudanças a serem realizadas, assim como suas justificativas e a forma como estas seriam executadas. Os pontos principais da proposta apresentada para o funcionamento da nova Sala ENERGIA, foram:

- ✓ administração da sala sob responsabilidade dos alunos de graduação;
- ✓ uso prioritário da sala de informática para atividades didáticas de graduação, previamente agendadas;
- ✓ acesso livre e independente à sala de informática, seja para alunos, professores e funcionários do PEA, fora dos horários reservados para as atividades didáticas;
- ✓ disponibilidade de uso da sala vinte e quatro horas por dia, sete dias por semana;
- ✓ substituição dos microcomputadores antigos por modelos mais recentes.

Tal proposta foi integralmente aprovada em reunião do Conselho do Departamento, juntamente com as modificações estruturais e de segurança. Estes dois aspectos se fizeram necessários para viabilizar a política desejada de acesso irrestrito para integrantes do PEA.

Ressalta-se o enorme apoio oferecido pelo departamento aos estudantes, permitindo que as modificações propostas fossem integralmente implementadas sem imposições ou restrições, fazendo com que a responsabilidade pela execução e entrega do projeto fosse exclusiva dos alunos. Ao mesmo tempo, interessado no sucesso do projeto, o departamento sempre permaneceu acessível para o esclarecimento de todas as dúvidas que surgiram.

Também foi notória a confiança depositada no grupo, já que a capacidade de realização do projeto não foi questionada em momento algum, pois não foi realizado nenhum tipo de intervenção na implementação do projeto.

Os alunos, por sua vez, mostraram que esta confiança e liberdade, depositadas pelo departamento eram justificadas, uma vez que todas as atividades e o estágio em que a obra se encontrava eram sempre, espontaneamente, reportados ao departamento.

Desta forma, pôde-se perceber um amadurecimento nas relações entre professores, funcionários do departamento e alunos, o que permitiu que estes grupos estivessem em sintonia para a realização do projeto.

3. A INFRA-ESTRUTURA DA SALA ENERGIA

Diante das particularidades propostas para a Sala ENERGIA foi necessário o desenvolvimento de inúmeras soluções para que estas possuíssem o perfil desejado pelos alunos. Deve-se salientar que os próprios alunos foram responsáveis pelo desenvolvimento de tais soluções.

Para cada solução desenvolvida foi confeccionada a documentação correspondente, sendo que o volume de documentos gerados pela equipe de administração foi extremamente grande. Alguns destes documentos não são encontrados na Internet, uma vez que sua origem está no conhecimento prévio dos alunos envolvidos e o conhecimento desenvolvido na busca das soluções para os problemas específicos deste projeto.

Uma particularidade bastante grande da Sala ENERGIA é a de que esta não possui um funcionário monitor presente na sala. Sendo assim, a filosofia adotada é a da confiança no bom senso dos usuários, sejam eles alunos, professores ou funcionários.

3.1 Sistema de Acesso

A solução adotada para permitir o uso da Sala ENERGIA em regime ininterrupto foi o controle automático de acesso. Este sistema é composto por um teclado, posicionado externamente à sala, junto à porta de entrada, que é utilizado na digitação da credencial de acesso, composta por um número de usuário e uma senha pessoal e intransferível.

Na fase de especificação constatou-se que o custo de um sistema comercial deste tipo era bastante elevado, então se optou pelo seu desenvolvimento na própria Escola. Desta forma, todo o projeto de concepção do circuito eletrônico de acionamento da tranca elétrica foi realizado pelos alunos, os quais contaram com a infra-estrutura do Laboratório de Eletrônica de Potência da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e com a consultoria dos professores responsáveis por este laboratório.

Em conjunto com o *hardware* desenvolvido, foi criada uma plataforma de *software* para controle e gerenciamento dos acessos, a qual opera conectada ao computador responsável pelo gerenciamento do sistema de entrada. Destaca-se que esta plataforma também foi desenvolvida pelos alunos.

O custo total para o desenvolvimento de todo o sistema de acesso, incluindo circuitos de reserva, foi de cerca de um quinto do custo de uma unidade vendida comercialmente.

3.2 Servidor

Para o servidor da rede local da sala, adotou-se uma plataforma de *software*-livre, pois esta apresenta alta confiabilidade, baixo custo e principalmente alto poder de adaptação. Com isso, criou-se uma solução altamente personalizada e adequada às necessidades deste projeto. Foi adotado como sistema operacional o Linux distribuição Slackware 10.2. [8], o qual possui diversas ferramentas administrativas, todas também livres e gratuitas.

O servidor da sala é responsável pela autenticação dos usuários que entram no sistema através das estações clientes. Este controle é feito através do *software* Samba [7], o qual se comporta como um *Primary Domain Controller* (PDC), autenticando os usuários.

O servidor também funciona como *gateway*, para permitir o acesso à Internet a todas as estações clientes. Devido a este papel desempenhado, o servidor possui um *firewall* muito bem configurado para evitar riscos, por exemplo, invasões, provenientes da rede mundial de computadores, cuja segurança é duvidosa.

Soma-se a isto sua função como servidor de banco de dados MYSQL [5], o qual desempenha funções de extrema importância, sendo que duas delas são destacadas a seguir:

- ✓ armazenar os dados provenientes do cadastro dos usuários da Sala;
- ✓ operar como servidor de *home pages* Apache [9], o qual hospeda a *home page* da própria sala, que pode ser acessada através do endereço <http://energia.pea.usp.br/>.

O hardware foi dimensionado para dar suporte às exigências de demanda estabelecidas. O servidor da Sala ENERGIA possui processador Intel Pentium 4 CPU 3.20 GHz HT, (RAID) dois *hard-disks* com espelhamento (RAID) de 120 GB cada, memória RAM de 1 GB e três placas de rede *ethernet* 10/100 Mbps.

A preparação do servidor e do circuito de acesso, para todos os serviços de segurança e utilização da sala, iniciou-se em novembro de 2005 e terminaram no início de Abril de 2006.

3.3 Estações cliente

Além da estrutura montada no servidor, houve a preocupação de se configurar as estações clientes de maneira a torná-las protegidas e reduzir a necessidade de manutenção, uma vez que estas são utilizadas por vários usuários.

No que se refere ao *hardware*, são vinte computadores clientes que possuem processador Intel Pentium 4 CPU 2.40 GHz, com *hard-disks* de 40 GB, memória RAM de 512 MB e placa de rede *ethernet* 10/100 Mbps.

As estações são equipadas com entradas frontais USB, para o uso de dispositivos de armazenamento portáteis, dada sua popularização recente, por sua maior capacidade de armazenamento e confiabilidade. Os computadores também possuem saída de áudio frontal possibilitando que o usuário utilize fones de ouvido.

Quanto aos *softwares* utilizados nos computadores clientes, preocupou-se em aplicar restrições ao sistema operacional das estações de modo a evitar qualquer tipo de avaria, seja ela intencional ou não, por parte do usuário. São estas restrições que permitem o bom funcionamento das máquinas, uma vez que impedem usuários comuns de ter atribuições administrativas e de poder instalar programas além daqueles pré-definidos pela equipe de administração. Ao mesmo tempo as restrições também foram configuradas para aplicar,

automaticamente, políticas de atualização dos softwares de antivírus e do próprio sistema operacional instalado nas estações de trabalho.

Além das restrições, a Sala ENERGIA conta com três tipos distintos de repositórios de arquivos, com os quais se consegue atender todas as necessidades em relação à gravação de arquivos por parte dos usuários. A seguir são apresentados os três tipos de repositórios disponíveis.

- ✓ **Temporário local:** espaço no *hard-disk* das estações que é ilimitado e apagado a cada *logoff* dos usuários. Pode-se utilizar esse armazenamento de arquivos como rascunho para a realização de trabalhos;
- ✓ **Temporário remoto:** espaço no *hard-disk* do servidor destinado a guardar por quinze dias os arquivos compartilhados por todos os usuários do sistema. Esta funcionalidade permite que pessoas que trabalham dentro da sala em computadores diferentes, troquem arquivos de maneira rápida e eficiente;
- ✓ **Permanente remoto:** espaço no *hard-disk* do servidor destinado a guardar arquivos permanentemente. Estes arquivos sofrem espelhamento (RAID) e não são apagados do servidor, sendo que cada usuário possui um espaço particular de 50 MB.

Todos os repositórios acima mencionados estão disponíveis na área de trabalho de cada computador, tornando intuitivo ao usuário, a funcionalidade de cada um deles.

3.4 Aplicativos

Para as estações de trabalho adotou-se, inicialmente, uma plataforma proprietária baseada no sistema Windows [3], pois os *softwares* de engenharia estão disponíveis, predominantemente, nesta plataforma. A seguir apresenta-se uma breve descrição dos recursos disponíveis aos usuários.

- Programas de engenharia comerciais, obtidos com ajuda do departamento, assim como programas didáticos, desenvolvidos no próprio PEA, dentre os quais se destacam:
 - BDMotor[®]: aplicativo para estudos de eficiência energética em motores;
 - Cedrat Flux[®]: aplicativo para simulação e análise de dispositivos eletromagnéticos;
 - Intera[®]: aplicativo para desenvolvimento de projetos de instalações elétricas de baixa tensão;
 - MatLab[®]: conjunto de ferramentas matemáticas;
 - Maxwell[®]: aplicativo para simulação e análise de dispositivos eletromagnéticos;
 - Otimiza[®]: aplicativo didático com métodos de otimização aplicados a estudos de sistemas elétricos;
 - Planilhas da Pirelli[®]: aplicativos para dimensionamento de condutores;
 - PSim[®]: aplicativo para simulação de circuitos elétricos de potência;
 - PSpice[®]: aplicativo para simulação de circuitos elétricos;
 - Retificadores: aplicativos didáticos para simulação de retificadores de Potência;
 - SDE[®]: aplicativo para simulação de diagramas de comandos elétricos;
 - Visual Object Net ++[®]: aplicativo para simulação de Redes de Petri;
 - Winelux[®]: aplicativo didático para desenvolvimento de projetos de iluminação;
 - WinPlot: aplicativo para visualização de funções matemáticas.

- Suíte completa de aplicativos da Microsoft, composto pelas ferramentas de produtividade Office, Project e Visio, e o pacote Visual Studio para desenvolvimento de aplicativos, todos obtidos de maneira gratuita e legal através de parcerias com órgãos da universidade;
- Conjunto de aplicativos de *software*-livre de diversas finalidades, os quais são equivalentes ou superiores aos seus similares proprietários. Como exemplo tem-se o GIMP – para manipulação de imagens, o Firefox – para navegação na internet e o PDF Creator – para criação de documentos em PDF a partir de qualquer programa com suporte a impressão.

Toda a plataforma das estações foi testada em diversas situações, para que todas as suas funcionalidades operassem de maneira correta, face às restrições administrativas impostas aos usuários normais. Além disso, todos os softwares instalados estão divididos por categorias oferecendo aos usuários uma maneira rápida e eficaz de encontrar os aplicativos que necessitam. As categorias são compostas por Desenvolvimento, Engenharia e Utilitários.

3.5 Registro de Acessos

Os registros de acesso, da porta da sala e dos computadores, permitem, em conjunto com as câmeras, rastrear intrusos e identificar aqueles que utilizam a sala indevidamente. Um registro identificando o usuário é gravado no servidor para cada acesso à porta ou computador. Cada usuário possui o seu próprio cadastro permitindo o controle de acesso individualizado ou por grupos. Pode-se estabelecer datas e horários específicos para acesso (como no caso dos funcionários da limpeza) ou ainda bloquear totalmente o acesso à sala para um determinado usuário ou grupo. Todas essas ações podem ser realizadas, pelos administradores, via Internet, através de ambiente seguro.

3.6 Reserva da Sala

De acordo com a proposta aprovada, o uso da Sala ENERGIA é, prioritariamente voltado para atividades didáticas pertencentes às disciplinas de graduação do curso oferecido pelo PEA. Por uma questão de organização do uso da Sala, optou-se por um esquema de reserva prévia para tais ocasiões. Fora dos horários reservados, o uso da sala de computadores é livre a todos os alunos, funcionários e professores do departamento.

Para utilizar a sala em uma atividade didática, basta que o professor interessado se dirija à secretaria do departamento e agende o horário da atividade. Os agendamentos são permitidos com ao menos uma semana de antecedência e com no máximo um mês de antecipação. Isso evita eventuais conflitos entre usuários e professores, em função de indisponibilidades repentinas da sala, assim como permite que todos os usuários se programem para utilizar a Sala.

A secretaria do departamento dispõe de um sistema integrado ao de gerenciamento dos usuários (também desenvolvido pelos alunos), que permite realizar a reserva da Sala e simultaneamente, divulgar a data e horário da mesma na *home page* da Sala ENERGIA. Desta maneira todos são mantidos informados sobre a disponibilidade da Sala.

3.7 Site da Sala

O *site* da Sala ENERGIA é a central de todo o sistema administrativo. Este foi concebido para facilitar as tarefas de administração e estender novos recursos aos usuários, além de mantê-los informados, através da Internet, sobre as atividades da sala.

A página principal possui uma interface simples, como visto na Figura 1. Nela os usuários encontram uma seção informativa contendo textos sobre o projeto, normas de utilização da sala, tópicos de ajuda e *links* úteis. Os usuários podem visualizar o estado de funcionamento da sala verificando se ela está disponível e checar os horários reservados para atividades. Assim o usuário pode, por exemplo, de sua própria casa, verificar se a Sala encontra-se disponível, por exemplo, no fim de semana.

Através desta interface os usuários podem ainda, remotamente, reiniciar suas senhas de forma segura e automática, em caso de perda ou roubo. Podem também acessar remotamente seus arquivos armazenados no servidor, em suas pastas pessoais.

Na seção administrativa é feita a manutenção do cadastro dos usuários. As contas de usuário são importadas automaticamente do sistema Moodle [4] do PEA, facilitando a administração. Os administradores podem visualizar e pesquisar os registros de acesso de todos os usuários, gerenciar o cadastro ou, até mesmo, mudar o estado de funcionamento da sala, desabilitando remotamente a entrada de usuários.

Outro serviço disponível na página é a exibição dos horários das reservas, para atividades vinculadas a alguma disciplina do PEA.

3.8 Infra-estrutura adicional

Além dos recursos acima citados, a Sala ENERGIA dispõe de uma série de outros recursos que proporcionam um diferencial em relação a outras salas de informática, sendo que alguns destes são apresentados a seguir:

Principal

Seja muito bem-vindo à **Sala ENERGIA!** Esperamos que você possa encontrar aqui um pouco mais sobre o que é este projeto e, caso você seja um aluno do PEA, poderá acessar seus links restritos no menu à esquerda, ao final. Esperamos que você goste do nosso projeto e veja como o PEA é sempre pioneiro em suas atividades!

Google

Reservas da Sala! Atenção!

Mês Anterior | Próximo Mês

Maio/2006

Data	Horário	Disciplina/Professor
05/05/2006	09:00 - 13:00	Cursos PEA Eduardo César Senger
11/05/2006	08:00 - 11:00	PEA2401 - Laboratório de Instalações Elétricas I Marcos Roberto Gouvea

Figura 1 – Página principal do *site* da Sala ENERGIA.

- ✓ **Sala lateral:** este sem dúvida é o grande diferencial em relação a outras salas. A ENERGIA possui, além da sala central, uma sala lateral com 5 microcomputadores.

Portanto, mesmo na ocasião de uma aula, período este em que a sala principal permanece fechada ao uso geral, a sala lateral ainda continua disponível aos alunos. Assim a sala permanece disponível aos alunos, de maneira efetiva, durante 24 horas por dia;

- ✓ **Quadro de avisos:** a sala conta com um mural, onde são publicados diversos avisos, sejam eles relacionados à sala ou não. Destaca-se que o uso do mural é livre, portanto todos os alunos podem utilizar o espaço para veicular qualquer tipo de informação;
- ✓ **Ar condicionado:** tanto a sala central quanto a sala lateral possuem sistemas de ar condicionado distintos;
- ✓ **Quadros decorativos:** no sentido de minimizar o clima característico de uma sala de aula, a ENERGIA foi decorada com quadros voltados ao tema Engenharia Elétrica;
- ✓ **Encadernadora:** outro diferencial é o fato da sala possuir uma encadernadora própria. Todo o material necessário para tal (capas e espirais) está disponível, sendo que o processo de encadernação é realizado pelo próprio aluno. O aluno paga o preço de custo pelo material utilizado, sendo que o dinheiro é depositado em uma “caixinha” e revertido para a manutenção da sala.

A seguir apresentam-se fotos com o panorama da sala, após sua inauguração.



Figura 2 – Panorama geral da Sala ENERGIA – sala principal.



Figura 3 – Vista da sala lateral.



Figura 4 – Vista da porta de entrada.

4. A GESTÃO DA SALA

Toda a gestão e administração da Sala ENERGIA é integralmente realizada por uma equipe de seis alunos administradores, os quais provêm toda a manutenção de software e hardware necessária. Prestam, ainda, suporte e auxílio aos usuários quando necessário.

Existe uma preocupação muito grande no que se refere à sucessão da equipe de administração, uma vez que o período de permanência dos alunos na graduação é temporário. Destaca-se que a equipe atualmente constituída, conta com integrantes dos três últimos anos do curso, o que garante a continuidade deste projeto.

Atualmente a administração da Sala ENERGIA é feita com o auxílio de uma lista de *e-mail* (energia@pea.usp.br), a qual tem o papel de encaminhar aos administradores todas as pendências. Portanto, sempre que um usuário, aluno ou professor, está com problemas, dúvidas ou necessita de qualquer tipo de auxílio, estes encaminham uma mensagem para energia@pea.usp.br e a partir daí a equipe de administração entra em ação, resolvendo as pendências em menos de 24 horas.

Outra ferramenta de auxílio aos administradores, citada anteriormente, é o *site* da sala, o qual disponibiliza funcionalidades de suporte automático permitindo ao usuário resolver problemas freqüentes (troca de senhas de acesso, consulta às normas de funcionamento, etc.) de forma imediata e independente.

No que se refere à manutenção das estações de trabalho, foi utilizado um aplicativo *freeware* que cria uma imagem perfeita de uma estação “modelo”, que posteriormente é utilizado para restaurar rapidamente a configuração de uma estação de trabalho com problemas.

Quanto à gestão do espaço físico da Sala, destaca-se o fato que a sala intencionalmente não dispõe de monitores, pois dessa maneira espera-se induzir nos usuários um sentimento de responsabilidade e de conscientização voltados para a preservação e conservação do patrimônio, desta maneira não são despendidos recursos financeiros para custear a contratação desses. No início do funcionamento da Sala, foi exposto de forma clara aos usuários que toda

a liberdade para o uso de seus recursos derivava de uma relação de confiança mútua. Tal medida tem alcançado êxito, uma vez que os alunos estão ajudando a cuidar da sala relatando problemas detectados e contribuindo na resolução destes.

5. O PROJETO COMO FERRAMENTA DE APRENDIZADO

O projeto da Sala ENERGIA mostrou-se uma poderosa ferramenta de aprendizado. Os alunos foram expostos a inúmeros problemas antes mesmo de terem todo o conhecimento necessário para resolvê-los. Sob este aspecto, o projeto foi o ponto de partida para um aprendizado que ocorreu de forma ativa, onde o conhecimento e as habilidades necessárias foram desenvolvidos gradualmente em cada estágio do projeto, por cada aluno, o qual foi responsável por sua própria aprendizagem. Neste contexto, pode-se criar um paralelo entre a atividade realizada e a metodologia de aprendizagem PBL (*Problem Based Learning*), na qual o currículo é organizado ao redor de uma série de problemas e condições que favorecem o aprendizado autodirigido, o trabalho em equipe e o pensamento crítico.

Durante a execução do projeto, os alunos se organizaram para garantir que as demandas necessárias fossem supridas, dividindo-se as muitas tarefas e aplicando-se metodologias de gerenciamento aprendidas na Escola. Foi identificado o caminho crítico para execução do projeto no prazo estimado e foram analisadas as competências de cada participante do grupo. Técnicas de acompanhamento do projeto e planejamento de contingências também foram empregadas.

Conhecimentos da área econômica foram utilizados na análise da viabilidade econômica das alternativas. Além disso, tópicos como a vida útil dos equipamentos, tempo médio de falha, estimativa de custos de manutenção, viabilidade técnico-econômica, entre outros, foram contemplados na elaboração do projeto.

O projeto e construção do módulo de controle de acesso foi outra atividade realizada integralmente pelos alunos. Desta vez, tópicos de eletrônica foram exercitados, com atenção especial ao acoplamento eletromagnético, transmissão de sinais, protocolos de comunicação, projeto e confecção de circuitos impressos transistorizados, acoplamento ópticos, entre outros.

Conhecimentos na área de instalações elétricas prediais e de comunicações foram utilizados no projeto da infra-estrutura elétrica, de dados e de iluminação. Além disso, normas para garantir o acesso a deficientes físicos, de segurança do trabalho e contra incêndios foram consultadas e colocadas em prática.

6. BENEFÍCIOS PROPORCIONADOS

O resultado mais visível do trabalho de reestruturação da Sala de informática do PEA é a melhoria da infra-estrutura educacional. Todos os recursos propostos no projeto encontram-se em funcionamento. A Sala, todos os computadores e os aplicativos instalados estão disponíveis aos usuários 24 horas por dia, 7 dias por semana, desde que respeitadas as políticas de utilização.

A existência de aplicativos voltados ao ensino de engenharia coloca os alunos em contato com ferramentas computacionais que facilitam o aprendizado. O efeito disto é notado no sensível aumento do uso da Sala para aulas e palestras.

Um benefício importante e inesperado é o fato da sala ter se transformado num local de referência para os alunos, pois se tornou um ponto de encontro e de confraternização. Isto foi possível devido à informalidade do ambiente e ao fato da administração da sala ser realizada pelos próprios alunos. Tal efeito se mostra desejável e proveitoso. A ampliação do convívio do aluno com seus colegas e professores, de forma espontânea e voluntária permite uma maior

integração do estudante com a vida acadêmica, propiciando o surgimento de novas articulações e idéias para outros projetos que objetivem a melhoria de seus cursos.

Outro aspecto positivo decorrente deste projeto, e talvez um dos mais importantes, diz respeito ao processo de execução dos trabalhos. De acordo com o exposto acima, ao longo do período de execução do projeto da Sala ENERGIA, o relacionamento entre a equipe de trabalho dos alunos, professores, grupos de pesquisa e a direção do departamento, se deu de forma intensa. Mais do que isso, tal relacionamento se converteu, no transcorrer das atividades, numa relação de mútua confiança. Nela, o grupo de estudantes se manteve permanentemente preocupado em prestar contas ao departamento e consultar os professores em busca de opiniões e auxílio. Estes, em contrapartida, ofereceram aos alunos todos os recursos necessários à concretização do projeto, sempre com prontidão, numa relação de mútuo respeito e confiança.

Assim, o estabelecimento de um relacionamento próximo e amigável entre alunos, professores e a administração da instituição de ensino demonstrou ser um dos grandes benefícios resultantes deste projeto e de outros já executados pelos alunos como, por exemplo, o uso do sistema Moodle nas disciplinas do PEA [4].

Este relacionamento originou uma sensível melhora na qualidade do ambiente acadêmico e uma maior motivação para estudantes e professores continuarem a conduzir suas atividades cotidianas no ambiente da Universidade. Outro fato é a verificação de que esta aproximação entre alunos e professores tem representado uma grande fonte de novas idéias e de empreendimentos conjuntos, todos com o potencial de produzir novas contribuições para a melhoria do ensino e para o ambiente acadêmico.

7. CONCLUSÃO

Vários foram os benefícios decorrentes da proposição e da execução do projeto da Sala ENERGIA no PEA. Além dos ganhos evidentes com a melhoria na infra-estrutura disponível ao ensino houve também, grande integração dos alunos com a instituição de ensino e uma oportunidade única para o aprendizado e aplicação de conhecimentos.

Ao reunir um grupo de alunos com um objetivo comum, este projeto instituiu um sentimento de pró-atividade e de responsabilidade que ultrapassou os limites do grupo de trabalho original e resultou em benefícios para todo o PEA. O mesmo ocorreu paralelamente em função da implantação do sistema Moodle no departamento, sendo que estes dois projetos têm representado o ponto de partida para muitas outras idéias igualmente interessantes que visam melhorar um curso de Engenharia.

Como continuação deste projeto estuda-se a viabilidade da aquisição de um projetor do tipo *datashow*, para que as aulas oferecidas possam dispor de recursos mais atraentes e também para que a sala possa ser utilizada como auditório para exibições audiovisuais. Outra idéia em estudo se refere à expansão da rede, através da utilização de sistema sem fio.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer aos professores Walter Kaiser e Wilson Komatsu, que apoiaram de maneira irrestrita esta iniciativa dos alunos. Destacam-se ainda as secretárias do departamento Dina Diegas, Rosângela Mineiro e Valquíria Alaminos pelo constante apoio na solução dos problemas burocráticos que surgiram e o engenheiro responsável pelas obras civis Maurício Dal Monte. Agradecemos, também, os alunos Alan M. Nehemy, Bruno Menegazzo, Claudio A. Cervelin, Marco M. Afonso, Matheus G. Pelegrina, Natália V. Dias e Rogério W. Yonemura, que também contribuíram no desenvolvimento do projeto. Colaboraram, também, com comentários e sugestões para este projeto o aluno Carlos S. da Rocha e o Prof. Dr. José A. B. Grimoni.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Centro de Computação Eletrônica da Universidade de São Paulo. Disponível em <<http://www.usp.br/cce>>. Acessado em: 14 mai 2006.
2. Sala ENERGIA. Disponível em <<http://energia.pea.usp.br/>>. Acessado em: 13 mai 2006.
3. Microsoft Windows Family Home Page. Disponível em <<http://www.microsoft.com.br/windows>>. Acessado em: 14 mai 2006.
4. Moodle do PEA: Acesso ao site. Disponível em <<http://ensino.pea.usp.br/>>. Acessado em: 13 mai 2006.
5. MySQL AB :: MySQL: The World's Most Popular Open Source Database. Disponível em <<http://www.mysql.org>>. Acessado em: 14 mai 2006.
6. Rede Pró-Aluno GNU/Linux do Instituto de Matemática e Estatística da Universidade de São Paulo. Disponível em <<http://gul.linux.ime.usp.br/>>. Acessado em: 14 mai 2006.
7. Samba - opening windows to a wider world. Disponível em <<http://www.samba.org>>. Acessado em: 14 mai 2006.
8. The Slackware Linux Project. Disponível em <<http://www.slackware.com/>>. Acessado em: 14 mai 2006.
9. Welcome! - The Apache Software Foundation. Disponível em <<http://www.apache.org>>. Acessado em: 14 mai 2006.

EXPERIENCE ON THE DEVELOPMENT OF A 24 HOURS A DAY AVAILABLE COMPUTER ROOM A STUDENTS' INITIATIVE

Abstract: *This paper presents the undertaking accomplished by the undergraduate students of de Department of Electrical Energy and Automation Engineering (PEA) of Polytechnic School of University São Paulo (PEA) in the creation of Sala ENERGIA. It consists in a room with computational resources, whose conception, development and management were entirely established and taken care by the students. The Sala ENERGIA project fulfills the need of the students for having a continuously available (24 hours a day) workplace, suited to the requirements of lectures and courses which need powerful computational tools, as well as an appropriate environment for study. It introduces the benefits provided by Sala ENERGIA in regard to technical, human and learning aspects.*

Key-words: *Learning tools, Computational resources, Student entrepreneur.*