

PROJETOS DE ENSINO: UMA ALTERNATIVA PARA A MELHORIA DO CURSO E PARA A COMPLEMENTAÇÃO DA FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES DE GRADUAÇÃO

Thiago de Oliveira – thiago.oliveiraa@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Rua Paulo Malschitzki, s/n – Campus Universitário Prof. Avelino Marcante
CEP 89219-710 – Joinville – SC

Rhavi Gonçalves de Borba – rhavis@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Rua Paulo Malschitzki, s/n – Campus Universitário Prof. Avelino Marcante
CEP 89219-710 – Joinville – SC

Christian Joezer Meirinho – cviolino@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Rua Paulo Malschitzki, s/n – Campus Universitário Prof. Avelino Marcante
CEP 89219-710 – Joinville – SC

Renan Sebem – renansebem@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC

Rua Paulo Malschitzki, s/n – Campus Universitário Prof. Avelino Marcante
CEP 89219-710 – Joinville – SC

André Bittencourt Leal¹ – leal@joinville.udesc.br

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Rua Paulo Malschitzki, s/n – Campus Universitário Prof. Avelino Marcante
CEP 89219-710 – Joinville – SC

***Resumo:** Este artigo tem por objetivo apresentar a aplicação de um projeto de ensino que consiste no estudo e elaboração de guias de utilização e apostilas, por parte dos discentes, sobre os equipamentos de um laboratório de automação industrial, suprimindo a necessidade de materiais didáticos específicos, bem como o auxílio na capacitação complementar aos que lecionam as disciplinas contempladas pelo laboratório. São abordados: a descrição do projeto de ensino; os benefícios que este proporciona aos acadêmicos que participaram, assim como ao curso de graduação e os estudos isolados dos equipamentos adquiridos pela universidade.*

***Palavras-chave:** Projeto de Ensino, Automação Industrial, Controlador Lógico Programável, Engenharia Elétrica.*

1 INTRODUÇÃO

A automação da manufatura está em um crescente desenvolvimento tecnológico, e para acompanhar a tecnologia os profissionais da área precisam estar qualificados. Analisando a economia, Santa Catarina contribui com 4,1% do PIB nacional, e é o 6º maior

¹ Tutor do Grupo PET Engenharia Elétrica da UDESC (<http://www.pet.joinville.udesc.br/>)

PIB Brasileiro, onde 45% deste é proveniente da indústria. Joinville é o terceiro maior pólo industrial do sul do Brasil (IBGE, 2008).

O curso de engenharia elétrica da Universidade do Estado de Santa Catarina - Joinville, possui uma enorme carência na área de automação, por falta de disciplinas e infraestrutura. Recentemente o curso foi reformulado, mudando assim as disciplinas, ementas e professores, também foram adquiridos vários novos equipamentos na área de automação, dos quais alguns destes não se tem conhecimento de como operá-los, dessa forma é de extrema importância a existência de material didático pré-existente, relacionado com os equipamentos disponíveis no laboratório.

Com a aquisição de equipamentos, foi possível criar uma estrutura laboratorial, o Laboratório de Automação Industrial - LAI, porém ainda necessita-se de conhecimento para operá-los. Dessa forma o projeto de ensino, permite que acadêmicos voluntários pesquisem e trabalhem com os equipamentos, elaborando guias de utilização e apostilas sobre suas operações.

2 PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO

O atual Projeto Pedagógico do Curso (PPC) de bacharelado em Engenharia Elétrica da UDESC está em vigor desde o primeiro semestre de 2008 e possui um total de 5.184 horas-aula, distribuídas em dez fases, totalizando 5 anos de duração. O curso prevê a formação de engenheiros eletricitas com ênfase em quatro áreas distintas: Automação de Sistemas; Controle e Acionamentos; Eletrônica; e Eletrotécnica. Entretanto, visando a uma formação equilibrada entre um perfil generalista e um profissional especialista, os discentes devem cursar no mínimo 12 disciplinas específicas optativas, contemplando pelo menos três, das quatro áreas ofertadas, observando um mínimo de duas disciplinas em cada área escolhida.

Assim, seguindo a RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002 que “*Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia*”, as disciplinas do curso estão divididas três núcleos, a saber: básico, profissional, e específico. Além disso, o curso prevê a realização de Estágio Curricular Supervisionado (obrigatório), Trabalho de Conclusão de Curso (TCC I e TCC II) e Atividades Complementares, conforme distribuição de carga horária apresentada abaixo.

- Disciplinas do Núcleo Básico (1.638h/a – 37,76%)
- Disciplinas do Núcleo Específico (1.764h/a – 40,66%)
- Trabalho de Conclusão de Curso (36h/a – 0,83%)
- Atividades Complementares (414h/a – 9,54%)
- Disciplinas do Núcleo Profissional (900h/a – 20,75%)
- Estágio Curricular Supervisionado (432h – 9,96%)

No intuito de seguir orientação do Art. 5º da RESOLUÇÃO CNE/CES 11, DE 11 DE MARÇO DE 2002 que recomenda, “Ênfase deve ser dada à necessidade de se reduzir o tempo em sala de aula, favorecendo o trabalho individual e em grupo dos estudantes”, o PPC

do curso de bacharelado em Engenharia Elétrica da UDESC reserva 19,5% da carga horária total do curso para a realização de estágio e atividades complementares. Este percentual está em consonância com a RESOLUÇÃO Nº 2, DE 18 DE JUNHO DE 2007 que “*Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial*”, que em seu Art. 1º, Parágrafo único estabelece que: “Os estágios e atividades complementares dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial, não deverão exceder a 20% (vinte por cento) da carga horária total do curso, salvo nos casos de determinações legais em contrário”.

Na UDESC, as atividades complementares são regulamentadas pela RESOLUÇÃO Nº 009/2011 – CONSEPE (2011) e consistem em componentes curriculares que possibilitam o reconhecimento de habilidades, conhecimentos, competências do aluno, inclusive adquiridas fora da universidade. A lista de atividades que podem ser computadas como atividades complementares é estabelecida no Anexo único da Resolução nº 009/2011 - CONSEPE (2011), que classifica as mesmas em atividades de ensino, pesquisa, extensão, administração ou mistas.

2.1 Visão Geral da Área de Automação de Sistemas no PPC do Curso

Para atender a área de Automação de Sistemas de acordo com as propostas do PPC, institui-se uma disciplina regular chamada de Automação e 4 disciplinas optativas descritas abaixo:

- AUTOMAÇÃO (AUT) - Carga horária = 90.
- REDES PARA AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL (RAI) - Carga horária = 72.
- LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL (LAI) - Carga horária = 72.
- FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA (ROB) - Carga horária = 72.
- LABORATÓRIO DE AUTOMAÇÃO DA MANUFATURA (LAM) - Carga horária = 72.

2.2 Infraestrutura Laboratorial para a Área de Automação de Sistemas

Para atender às disciplinas ligadas à área de Automação de Sistemas, foram criados dois novos laboratórios, o Laboratório de Automação Industrial (LAI) e o Laboratório de Automação da Manufatura (LAM). O Departamento conta ainda com o Laboratório de Pesquisa em Automação de Sistemas (LAPAS), voltado para realização de pesquisas de Iniciação Científica e de Pós-Graduação. Assim, as disciplinas de AUT, RAI e LAI utilizam principalmente a infraestrutura do Laboratório de Automação Industrial. Já as disciplinas de ROB e LAM utilizam principalmente a estrutura do Laboratório de Automação da Manufatura. Outros laboratórios da área de Controle e Acionamentos também são utilizados para atender principalmente a disciplina de LAI, como é o caso do Laboratório de Controle de Processos.

O Laboratório de Automação Industrial (LAI) constitui uma área de 38,09 m² e 9 bancadas em ambiente climatizado para receber 9 alunos por turma. No LAI foram alocados

ainda uma célula didática de manufatura (CURZEL *et al.*, 2006), um prótipo de elevador predial e uma bancada pneumática com manipulador robótico, conforme fotos mostradas nas “Figuras 1 e 2”.



Figura 1 - Bancadas do Laboratório de Automação Industrial.

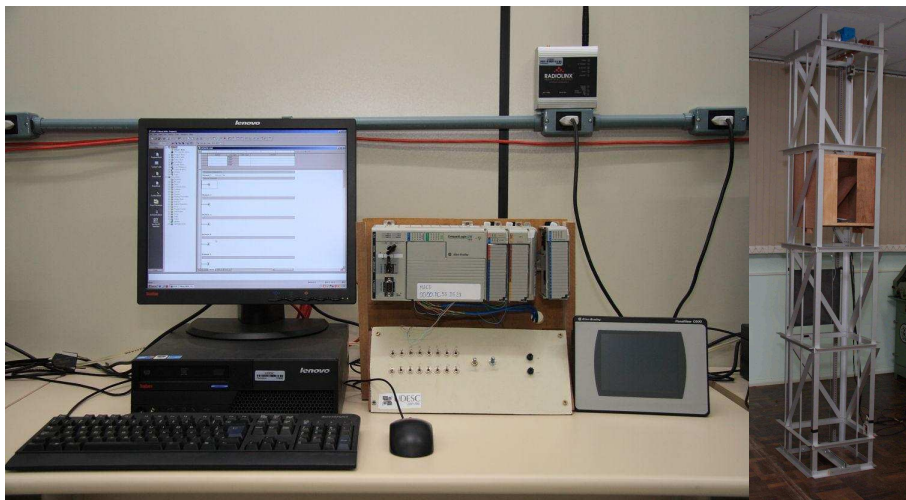


Figura 2 - Fotos do Laboratório de Automação Industrial.

No intuito de propiciar uma formação de excelente nível para os seus alunos, a UDESC investiu aproximadamente R\$ 160.000,00 na compra de equipamentos que são amplamente utilizados nas indústrias. A seguir se apresenta uma lista dos principais equipamentos adquiridos para estruturação do LAI:

- CLP Rockwell Micrologix – 6 unidades
- CLP Rockwell CompactLogix L32 – 2 unidades
- CLP S7 300 – 3 unidades
- CLP S7 200 – 5 unidades

- Módulo Profibus – Siemens para S7 200 – 5 unidades
- Módulo Profibus – Rockwell para CLP Compactlogix – 1 unidade
- Módulo Devicenet – Rockwell para CLP Compactlogix – 2 unidades
- Módulo termopar – Rockwell para CLP Micrologix – 3 unidades
- IHM (Touch – Screen) Siemens – 2 unidades
- IHM (Touch – Screen) Rockwell – 7 unidades
- IHM Siemens – 5 unidades
- Switch industrial Siemens – 2 unidades
- Módulo de comunicação wireless – 2 unidades
- Encoder – 3 unidades
- Microcomputador – 9 unidades

A compra destes equipamentos e a estruturação de um laboratório com novas tecnologias trouxe algumas dificuldades para os professores que ministram as disciplinas da área de automação. Com CLPs de fabricantes diferentes dos anteriormente utilizados para ministrar as disciplinas, por exemplo, os professores tiveram que se adaptar a novas linguagens de programação. Além disso, os equipamentos novos possuem mais recursos tecnológicos do que os anteriores, e para que estes recursos sejam aproveitados nas disciplinas eles devem ser estudados e novos desafios devem ser propostos para os alunos nas aulas práticas, trazendo então maior motivação para o aprendizado.

Assim, no intuito de dar conta destes desafios, foi criado um projeto de ensino voltado principalmente para estudar os equipamentos adquiridos, elaborar guias de utilização dos mesmos e repassar o conhecimento aprendido para os demais alunos do curso. Este projeto de ensino é detalhado na próxima seção.

Antes porém, vale destacar que a UDESC investiu aproximadamente R\$ 1,5 milhões para aquisição de uma célula flexível de manufatura para criação do Laboratório de Automação da Manufatura, que está em fase de montagem. Além deste, foi investido aproximadamente R\$ 300 mil na aquisição de 4 bancadas didáticas de Controle de Processos Contínuos (MPS-PA) da FESTO. Entretanto, como não é este o foco do presente trabalho, a infraestrutura destes laboratórios não será detalhada aqui.

3 PROJETO DE ENSINO

A UDESC possui um Programa de Apoio ao Ensino de Graduação - PRAPEG, que tem por objetivo financiar projetos que visem à melhoria qualitativa do ensino de graduação. Anualmente são lançados editais com chamadas institucionais nos quais os professores da Instituição podem submeter projetos e concorrer com verba para custeá-los. Em 2010, a Universidade disponibilizou R\$ 360 mil para o PRAPEG e em 2011 foram disponibilizados R\$ 500 mil. No Edital de chamada institucional nº 01/2010 foram destinados até R\$ 8.760,00 (oito mil e setecentos e sessenta reais) para cada curso.

Com o investimento em equipamentos de automação industrial e a falta de conhecimento sobre os mesmos, vislumbrou-se a oportunidade de realizar um projeto de

ensino que tem por objetivo estudar o funcionamento dos equipamentos existentes no LAI e desenvolver guias de utilização destes equipamentos de modo a facilitar o seu uso por parte dos professores que ministram aulas neste laboratório. Assim, no intuito de estudar o maior número de equipamentos ao longo do ano, e também pensando em oportunizar aos alunos a realização de atividades complementares que beneficiassem a sua formação acadêmica, previu-se a participação de alunos voluntários na equipe de execução deste projeto de ensino.

Assim, no Edital de Chamada Institucional nº 01/2010, submeteu-se o projeto intitulado “*Contribuições para a melhoria do ensino de automação no curso de Engenharia Elétrica*”, o qual foi contemplado com R\$ 7.200,00 para compra de equipamentos para o LAI. O projeto foi formulado pelo tutor do grupo PET² Engenharia Elétrica e conta com a participação de outro professor mais 4 discentes voluntários e 4 bolsistas do grupo PET, todos acadêmicos do curso de Engenharia Elétrica. Cada aluno voluntário tem 10 horas semanais de dedicação ao projeto, e possui um cronograma de trabalho específico. Este cronograma foi elaborado com apoio do bolsista do PET Dênis Silva Oliveira, que atuou no gerenciamento das atividades dos participantes do projeto.

3.1 Acadêmicos Participantes e Beneficiados Pelo Projeto

O curso de Engenharia Elétrica possui 88,8% do curso de aulas teóricas (DEE - UDESC), logo, a participação em um projeto que envolve prática em laboratório é uma excelente oportunidade de complemento do curso. Estas atuações incluem a elaboração de minicursos com foco na tecnologia e nas aplicações de controladores, confecção de guias de utilização que auxiliam em um aprendizado e domínio rápido dos materiais disponíveis nos laboratórios, apostilas que incluem exercícios e explicações referentes não só aos controladores em questão mas também a um estudo aprofundado de suas instruções.

Os minicursos desenvolvidos já beneficiaram outros estudantes, como na Semana Tecnológica da Engenharia Elétrica de 2010 (SETEEL) onde se teve a oportunidade de lecionar o conhecimento adquirido sobre os Controladores *CompactLogix Rockwell*. Além deste, minicursos com foco no aprendizado de outros CLPs já estão em desenvolvimento para a SETEEL 2011.

Os participantes do projeto têm a oportunidade de utilizar equipamentos novos de importantes fabricantes (Rockwell e SIEMENS) e de alta tecnologia de forma mais intensa, que em atividades cotidianas. Por se tratarem de equipamentos novos, eles ainda não haviam sido utilizados na universidade, fazendo com que os voluntários tivessem de aprender tudo sobre estes dispositivos. Além dos benefícios trazidos pela participação no projeto, nota-se nos integrantes do “*Contribuições para a melhoria do ensino de automação no curso de Engenharia Elétrica*” uma preocupação com a melhoria do ensino da graduação; com desenvolvimento de material e apoio às disciplinas e no auxílio de construção de novos laboratórios.

Todas as atividades desenvolvidas no âmbito deste projeto refletem em um trabalho voltado ao curso de graduação de Engenharia Elétrica, pois todos os guias de utilização e apostilas estão disponíveis para um complemento didático e para serem utilizados pelos

professores e acadêmicos. Os materiais desenvolvidos possuem uma linguagem simples e prática, o que facilita o aprendizado principalmente para aqueles que entram em contato com os equipamentos pela primeira vez.

4 APOSTILAS E GUIAS DE UTILIZAÇÃO CRIADOS

Quanto a didática tomada para a confecção dos guias de utilização, antes de mais nada, deve-se fazer um estudo inicial sobre o equipamento e o software que a ele é designado; suas aplicações e fundamentações teóricas. Feito isso, começa-se a fazer as primeiras conexões físicas seguido de uma programação básica com o intuito de conhecer o ambiente de programação/configuração. Após esta etapa, o foco é voltado a aplicações e programações mais arrojadas a fim de explorar de forma ampla o equipamento. Depois destas fases, dar-se o começo do guia de utilização propriamente dito, onde o aluno irá detalhar de forma clara e objetiva como foi realizada todas as aplicações e configurações.

No que se refere as apostilas designadas ao minicurso, foi compilado desde os conceitos básicos dos controladores até aplicações e instruções avançadas. Contam com um forte embasamento teórico sobre a estrutura do CLP. O conteúdo dos guias de utilização foi anexado às apostilas em uma configuração direcionada ao entendimento e prática de exercícios e desafios.

Dentre os guias de utilização criados temos: módulo termopar Rockwell; módulo rádio Prosoft; módulo analógico Rockwell e Siemens. Quanto a apostila, tem-se sobre programação de CLP's Rockwell família Compactlogix. Nas subseções seguintes são discriminados os conhecimentos que o aluno ou o professor, irá adquirir com o uso de alguns desses guias.

4.1 IHM Rockwell

Em um ambiente de manufatura, se fazem necessárias a supervisão e interação do usuário com os processos. Com isso, uma interface homem-máquina (IHM) transforma no que antes era um sinal digital ou analógico, em uma visualização prática e rápida de um evento em uma planta.

O objetivo do guia de utilização de utilização da *IHM Touch-screen* Rockwell é permitir que o aluno possa comunicar tal equipamento com o CLP (Micrologix 1400) através de uma conexão Ethernet ou Serial, ler e controlar variáveis que estão declaradas no programa do CLP; criar e editar telas e acionar diretamente entradas e saídas do controlador. Este guia de utilização aborda de forma detalhada toda a parte de configuração e possíveis erros.

Assim, com a utilização de uma interface gráfica o aluno terá uma formação ainda mais completa, pois este visualizará seus programas e com isso aproxima-se muito de um ambiente fabril onde um controle de alto nível é importante para detecção erros/falhas em uma linha de montagem.

4.2 Comunicação Profibus - CLP Simatic S7-200

O protocolo de comunicação Profibus está dentro da pirâmide de redes de automação, entre os níveis de controle e processos, fazendo integração que pequenos automatismos dentro de sub-redes com alta velocidade e baixo custo, permitindo até 126 pontos de rede (LOPEZ, 2000).

Este guia de utilização discrimina como comunicar um CLP Siemens da família S7-300 com um da família S7-200, que trabalha como escravo numa rede Profibus DP (Periferia Descentralizada) “não pura”, com S7-300 e IHM’s por exemplo (Siemens). Logo o S7-300 deve trabalhar como mestre, comunicando com o módulo de expansão EM227, conectado ao escravo. Explica-se também, a configuração do CLP escravo, do CLP mestre (*software* SIMATIC Manager), da rede, memórias de comunicação, endereços devidamente parametrizados e as conexões físicas (alimentação e comunicação). Para efeito de ilustração, o guia de utilização apresenta um programa para o envio de um dado pelo CLP mestre ao escravo. Neste mesmo programa o CLP escravo reenvia o dado recebido ao CLP mestre, dobrando o seu valor.

4.3 Comunicação Ethernet entre CLP’s Rockwell

A tecnologia Ethernet pode oferecer não só o excelente desempenho para aplicações industriais, mas uma ampla gama de medidas de segurança de rede para fornecer integridade de dados e confidencialidade. Tem uma grande aceitação pois é fácil de entender, implementar, gerenciar e manter (ZHANG, 2008).

Para a realização deste contexto, fez-se um estudo sobre a comunicação Ethernet entre os controladores. Foram exploradas duas maneiras de envio e recebimento de dados, usando dois controladores Rockwell da família Compactlogix e o software RSLogix5000.

A primeira maneira de envio é através de uma instrução chamada MSG (*message*). Com esta instrução e algumas configurações de caminho (endereços de IP) é possível, em apenas uma linha de código, realizar o envio de informações de um controlador a outro.

A segunda maneira de envio é chamada de “produtor-consumidor”. Esta não depende de nenhuma instrução lógica, mas de configurações de caminho e das propriedades de cada variável do código. Se a comunicação não depende de linhas de instrução em um bloco de rotina, os controladores podem trabalhar em modo de programação enquanto os dados são transferidos, além de poder configurar o tempo de envio de pacotes de dados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A medida que o projeto de ensino avança, é notado sua funcionalidade. As disciplinas da área de Automação têm utilizado os materiais desenvolvidos para o auxílio nas aulas, tornando-as mais dinâmicas e produtivas. Além das aulas, os guias de utilização criados já auxiliam no desenvolvimento de apostilas, que o utilizam como referência, produzindo o material de apoio de forma mais rápida e eficiente. Com a aplicação destes materiais durante as aulas práticas em nível de graduação, os futuros engenheiros eletricitistas poderão aprender aplicações mais complexas, e não só apenas a programação do CLP “*stand alone*”.

Os acadêmicos voluntários do projeto têm oportunidade de aprofundar seus conhecimentos tornando-os mais capacitados para a área de automação, que irá refletir na formação de profissionais que estejam à frente dessa realidade. Além disto, também irão validar créditos em atividades complementares, que são obrigatórios na UDESC pela RESOLUÇÃO Nº 009/2011 – CONSEPE (2011).

Portanto, o referido projeto de ensino tem por objetivo proporcionar melhorias das disciplinas relacionadas a automação e despertar nos acadêmicos participantes a ideia da busca do conhecimento de forma autônoma e ainda estimular a curiosidade e a criatividade dos mesmos, paralelamente a melhoria e atualização do curso de Engenharia Elétrica da UDESC.

Agradecimentos

Ao Profº André Bittencourt Leal , criador do projeto, pelo apoio e incentivo à pesquisa. À Universidade por conceder locais para reunião e trabalho. Ao grupo PET Engenharia Elétrica, por coordenar e compartilhar conhecimentos específicos e materiais.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IBGE, **IBGE Cidades**. Disponível em:

<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=420910#>>. Acesso em: 09 jun. 2011.

IBGE, **Tabelas de Resultados**. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2004_2008/tabelas_pdf/tab02.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2011.

IBGE, **Contas Regional do Brasil 2004-2008**. Disponível em:

<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasregionais/2008/tabelas_pdf/tab02.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2011.

UDESC, **Edital de Chamada Institucional nº 01/2010**. Disponível em:

<http://200.19.105.194/udesc/arquivos/id_submenu/100/planilha_prapeg_2010_divulgacao_resultados.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2011.

UDESC, **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Elétrica**. Disponível em:

<http://www2.joinville.udesc.br/~dee/novo_curso/>. Acesso em 01 julho 2011.

ZHANG, P. **Industrial control technology**: a handbook for engineers and researchers. Norwich, NY: Ed. William andrew Inc, 2008.

RESOLUÇÃO Nº 009/2011 – CONSEPE. **Regulamenta as Atividades Complementares**

nos cursos de graduação da UDESC. Disponível em: <<http://www.secon.udesc.br/consepe/resol/2011/009-2011-cpe.pdf>>. Acesso em 01 julho 2011.

IBERES, S. L. M. **PRAPEG 2010.** Disponível em:
<http://www.udesc.br/arquivos/id_submenu/146/EDITAL_DE_CHAMADA_INSTITUCIONAL_N__012010.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2011.

RONCA, A. C. C. **Resolução CNE/CES 002/2007** Disponível em:
<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/2007/rces002_07.pdf>. Acesso em 15 jun. 2011.

ROQUETE, A. de M. **Resolução CNE/CES 011/2002** .Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>>. Acesso em 15 jun. 2011.

MEC, Ministério da Educação. **PET Apresentação.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12223&Itemid=480>
Acesso em 03 julho 2011.

LOPEZ, Ricardo Aldabó. **Sistemas de Redes para Controle e Automação.** Book Express: Barra da Tijuca - RJ, 2000.

SIEMENS. **Manual do Controlador Lógico Programável SIMATIC S7-200**
<<http://www.siemens.com.br/templates/produto.aspx?channel=6454&produto=5921>> Acesso em: 2 jun. 2011.

CURZEL, J. L. ; SILVA, F. T. da ; LEAL, A. B. ; AMARAL, S. Do . Concepção de uma Célula Flexível de Manufatura Didática para o Ensino de Engenharia. **Anais: XXXIV Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia COBENGE 2006**, Passo Fundo, RS, 2006. p. 1916-1926.

TEACHING PROJECTS: AN ALTERNATIVE TO IMPROVE THE COURSE AND THE COMPLETION OF THE TRAINING OF GRADUATE STUDENTS

Abstract: *This article has the goal to present a teaching project's application, which is about an elaboration of scripts and handouts, by the students, about equipments of a industrial automation lab, supplying the need of specific learning materials, additional training to help whom teaches disciplines covered by the laboratory. Are addressed: a description of the teaching project, benefits to the students involved, to the graduation course and isolated studies about the equipment purchased by the university.*

Key-words: *Teaching project, Industrial automation, Programmable Logic Controller, Electrical Engineering.*