



IMPLEMENTAÇÃO DE KITS DIDÁTICOS PARA O APRENDIZADO DA AUTOMAÇÃO RESIDENCIAL

Carlos Leandro Borges da Silva – carlosleandro82@gmail.com
Antônio Marcos de Melo Medeiros – amarcosmedeiros@gmail.com
Karlla Karollina de Sá – karllakarollin@yahoo.com.br
Instituição Unificado de Ensino Superior Objetivo - IUESO
Avenida T2, N°1993, Setor Bueno
74215-010 – Goiânia – Goiás

Murilo Cândido de Oliveira – muriloufg7@gmail.com
Cristina Fátima de Jesus Silva Pires – crispires09@gmail.com
Thyago Gumeratto Pires – thyagogp@ufg.br
Luis Antônio Paulino de Souza – dluispaulino@gmail.com
Manfred Schaitl – manfredadilla@hotmail.com
Maria Izabel Pontes Bezerra do Couto – izabelcouto@hotmail.com
Universidade Federal de Goiás
Avenida Universitária, N° 1593, Setor Universitário
74605-010 – Goiânia – Goiás

Alana Vanessa Sousa Santos Borges – alanavssborges@gmail.com
Faculdade Unida de Campinas
Rua 210, N° 386, Setor Coimbra
74535-280 – Goiânia-Goiás

Wilson Marques Silva – wilsoncefet@hotmail.com
Instituto Federal de Goiás – IFG Aparecida de Goiânia
Avenida Universitária Vereador Wagner da Silva Ferreira, Parque Itatiaia
74968-755, Aparecida de Goiânia – Goiás

Resumo: Este trabalho apresenta a implementação de plataformas didáticas para automação residencial e tem como objetivo principal introduzir o ensino da Automação sobre bases construtivistas em nível de graduação e especialização, Almeida (2003). Assim, os aspectos teóricos e práticos são tratados visando contribuir na implementação bem-sucedida. Além disso, a metodologia proporciona a oportunidade de enfrentar as dificuldades tipicamente encontradas nos projetos de automação, introduzindo o aluno à vivência experimental. O trabalho não traz contribuições técnicas inovadoras ao campo de estudo visto que seu objetivo principal é oferecer uma atividade de aprendizagem orientada ao projeto, baseada em diretrizes e cronograma de projeto.

Palavras-chave: Kit Didático, Construtivismo, Implementação, Automação

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





1. INTRODUÇÃO

É fato que nesta primeira década do século 21, as exigências na formação de engenheiros têm se tornado cada vez maior. A tese de doutorado de Almeida (2003) mostra que o curso de engenharia, até há pouco tempo, buscava transmitir informações acabadas. As disciplinas experimentais, por exemplo, baseavam-se muitas vezes em experiências repetitivas e burocratizadas, ou seja, os alunos não tinham a liberdade de experimentar segundo suas curiosidades. Além disso, hoje é exigido dos profissionais habilidades criativas bem desenvolvidas, além de conhecimentos sólidos. Neste sentido, Almeida (2003) propõe atividades diferenciadas sob uma base construtivista, buscando formar engenheiros mais críticos e mais habilitados a enfrentar novos desafios.

Os alunos de engenharia dedicam maior parte do seu curso às disciplinas teóricas, desenvolvendo poucas atividades práticas. A disciplina de Automação do curso de graduação da Faculdade Objetivo de Goiânia que está sendo ministrada no ano de 2017 segue a metodologia construtivista da aprendizagem orientada ao projeto, (SCHLEMMER, E., 2001).

2. METODOLOGIA

A metodologia de trabalho consistirá na implementação de plataformas didáticas de automação como atividade de vivência experimental. O trabalho implementado não substituirá as aulas previstas na ementa da disciplina de Automação. Na verdade, a viabilidade da execução do projeto só foi conseguida depois da exposição da teoria em sala de aula, mas, sendo consolidada com a execução de um projeto experimental que tenha relação teórica direta com o tema. A duração da disciplina é de 6 meses, então, nos últimos dois meses foi proposto o projeto a ser executado pelos alunos. Foram divididos em grupos de cinco alunos e cada grupo tinha o objetivo de construir uma plataforma didática de automação, quais sejam: residencial ou industrial.

3. AUTOMAÇÃO

A palavra Automação, segundo a etimologia da palavra, vem do latim “mover-se por si”. Um sistema automatizado é um sistema automático que monitora seu próprio funcionamento, detectando erros e efetuando correções caso necessário, sem a interferência do homem (CAMPANA, 2011).

A automação residencial também é conhecida pelo termo “domótica” que é uma tecnologia recente que permite a gestão de todos os recursos habitacionais. O termo “Domótica” resulta da junção da palavra “Domus” (casa) com “Telemática” (telecomunicações + informática). São estes dois últimos elementos que, quando utilizados em conjunto, rentabilizam o sistema, simplificando a vida diária das pessoas satisfazendo as suas necessidades de comunicação, de conforto, economia e segurança. Quando a Domótica surgiu (com os primeiros edifícios, nos anos 80) pretendia-se controlar a iluminação, condições climáticas, a segurança e a interligação entre os três elementos (DIAS, 2004).

A domótica utiliza vários elementos, que normalmente são independentes, de uma forma sistêmica. Vai aliar as vantagens dos meios eletrônicos aos informáticos, de forma a obter uma utilização e uma gestão integrada dos diversos equipamentos de uma casa. A Domótica vem tornar a vida mais confortável, mais segura e até mais divertida. Vem

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



permitir que as tarefas mais rotineiras e aborrecidas sejam executadas automaticamente. No manuseamento do sistema poderá fazê-lo de acordo com as suas próprias necessidades. Poderá optar por um manuseamento mais ou menos automático. Nos sistemas passivos o elemento reage só quando lhe é transmitida uma ordem, dada diretamente pelo utilizador (interruptor) ou por um comando (poderá ser uma ordem ou um conjunto de ordens - macros).

Nos sistemas mais avançados, com mais inteligência, não só interpreta parâmetros, como reage às circunstâncias (informação que é transmitida pelos sensores), por exemplo, detectar que uma janela está aberta e avisa o utilizador, ou que a temperatura está a diminuir e ligar o aquecimento (DIAS, 2004).

O sistema domótico é composto de uma rede de comunicação que permite a interconexão de uma série de dispositivos, equipamentos e outros sistemas, com o objetivo de obter informações sobre o ambiente residencial e o meio em que ele se insere, e efetuando determinadas ações a fim de supervisioná-lo ou gerenciá-lo. Dispositivos como detectores, sensores, captadores e atuadores trocam informações entre eles ou com unidades centrais inteligentes, sendo capazes de processar os dados recebidos e enviar sinais, para efetuar acionamentos ou ajustes, a determinados equipamentos e/ou gerar sinalizações e/ou avisos (DIAS, 2004)

A Domótica se subdivide em (FILHO et al, 2010):

- **Automação e controle** – corresponde às atividades de controle (apagar/acender, abrir/fechar) das aplicações e dispositivos domésticos como iluminação, climatização, portas, janelas, eletrodomésticos, água, gás, etc;
- **Segurança e vigilância** – proteção pessoal e material, alarmes eletrônicos, sistemas de vigilância, circuito fechado de TV, alarmes de incêndio, etc;
- **Comunicações** – sistemas de comunicação de voz, dados e imagem, intercâmbio e compartilhamento de recursos entre todos os dispositivos, acesso a Internet e novos serviços;
- **Serviços e entretenimento** – atividades relacionadas aos tele serviços de informação, diversão, educação a distância, *media center*, etc.

3.1. Controladores

Os autores deste trabalho têm como proposta o desenvolvimento de bancadas didáticas para automação, a ser implementada utilizando-se nesta etapa o uso do controlador Arduino (Figura 1).

O Arduino é uma placa de controle I/O baseada no microcontrolador Atmega (Atmel), que serve de controle para diversos outros sistemas, porém o diferencial desta placa é que ela é desenvolvida e aperfeiçoada por uma comunidade que divulga as suas placas e seus códigos de aplicação, pois a concepção da placa é *open-source*. Basicamente é um "cérebro", um dispositivo capaz de tomar decisão. Um *sketch* (código) delimita as regras e o microcontrolador é o responsável por interpretar e agir. É possível encontrar com porta serial, com porta USB ou mesmo *Bluetooth*.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Figura 1 - Arduíno Mega 2560.



As principais vantagens do arduíno são o fato de ser um sistema *open-source*, que funciona em diferentes sistemas operacionais, como *Linux*, *Macintosh* e *Windows*, e também o fato de ser bastante econômico comparado com outras ferramentas de iguais funcionalidades existentes do mercado. Além disso, o Arduíno possui a capacidade de ser alimentado tanto pela porta USB de um computador quanto por uma fonte DC qualquer, e conta com uma característica bastante interessante, que é a capacidade de expansão de funcionalidades através de placas, chamadas de *Shields*, que proporcionam uma maior usabilidade, com o meio exterior, garantindo assim uma enorme gama de aplicações.

O Arduíno mega 2560 (Figura 1) é uma placa baseada no microcontrolador ATmega2560. Possui 54 pinos digitais de entrada/saída (dos quais 14 podem ser usados como saídas PWM), 16 entradas analógicas, 4 UARTs (portas seriais de hardware), um cristal oscilador de 16 MHz, uma conexão USB, uma tomada de força, um cabeçalho ICSP, e um botão de *reset*. Ele contém tudo o necessário para apoiar o microcontrolador, basta conectá-lo a um computador com um cabo USB ou ligá-lo com um adaptador AC para DC ou bateria.

3.2. LabVIEW

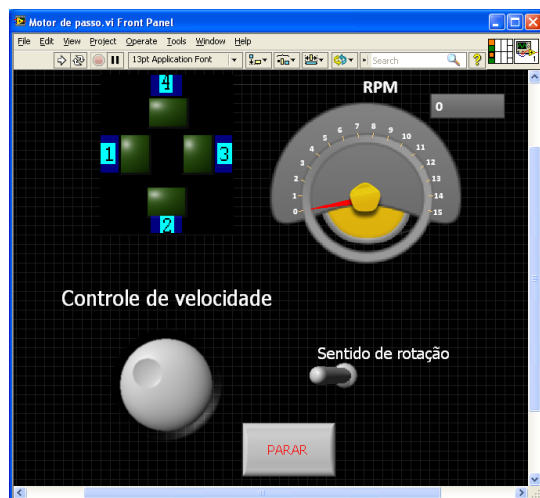
A Interface homem máquina foi desenvolvida na plataforma do LabVIEW. O LabVIEW é uma linguagem de programação gráfica que utiliza ícones, em vez de linhas de texto, para criar aplicações. Em contraste às linguagens de programação baseadas em texto, em que instruções determinam a execução do programa, o LabVIEW utiliza programação baseada em fluxo de dados, onde o fluxo dos dados determina a execução.

No LabVIEW, é possível construir uma interface de usuário, utilizando um conjunto de ferramentas e objetos. A interface de usuário é conhecida como Painel frontal (Figura 2-a), a de programação Diagrama de blocos (Figura 2-b), sob certos aspectos, o diagrama de bloco assemelha-se a um fluxograma.

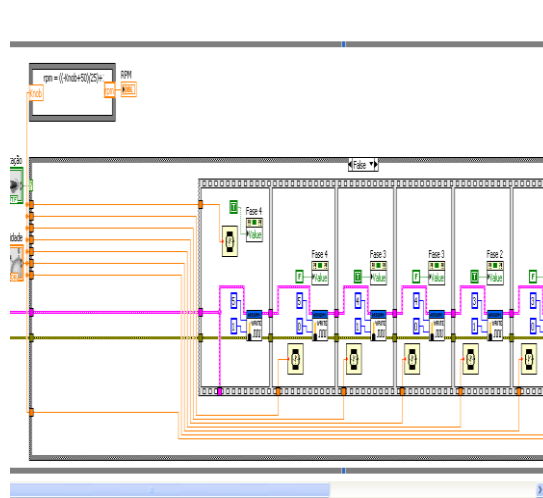
O LabVIEW permite a criação de aplicações de teste, medição, aquisição de dados, controle de instrumento, registro de dados, análise de medição e geração de relatório. Também permite criação de executáveis e bibliotecas compartilhadas, como DLLs.



Figura 2 - (a) Painel Frontal do LabVIEW. (b) Diagrama de Blocos do LabVIEW.



(a)



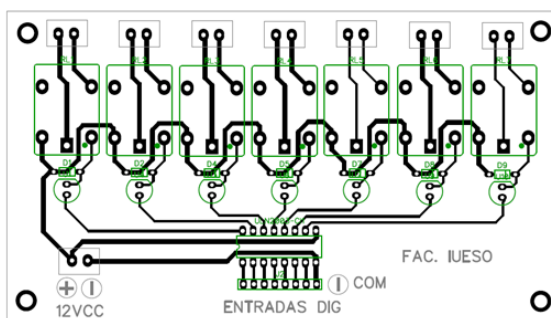
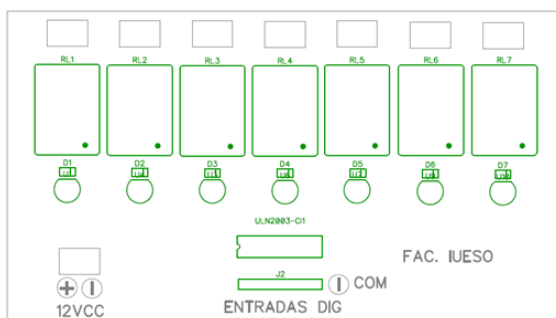
(b)

3.3. Placas de atuadores e sensores

Para este trabalho foram desenvolvidas duas placas, uma contendo sete relés para acionamento de cargas diversas, por exemplo: lâmpadas, bomba, motor de portão eletrônico, ar condicionado, ventilador, dentre outras. E uma outra placa possui um sensor de temperatura, sensor de luminosidade, um laser com fotodiodo receptor e um motor de passo.

A Figura 3-a apresenta o *layout* da placa de relés (feito no diptrace), que poderá ser acionado por diversos tipos de controlador, a Figura 3-b apresenta a trilha do circuito impresso da placa de relés. Esta placa possui sete relés, led's, conectores e um driver ULN2003.

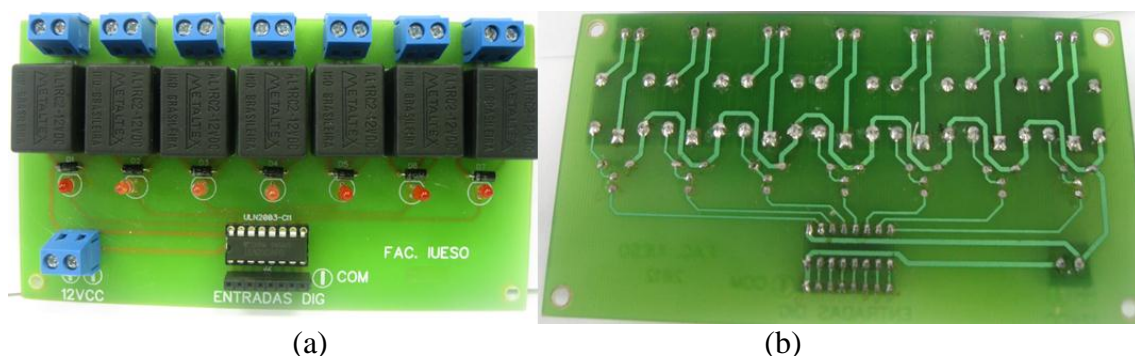
Figura 3 – (a) *Layout* da placa de relé feita no diptrace. (b) Trilha da placa de relés feita no diptrace



A Figura 4-a apresenta a vista frontal da placa de relé, essa placa possui sete relés, ou seja, permite o acionamento de até sete cargas, tais como lâmpadas, motores de pequeno porte, ar condicionado, dentre outros. A Figura 4-b mostra a parte inferior da placa de relés e suas trilhas, é importante ressaltar que esta placa não foi feita manualmente.

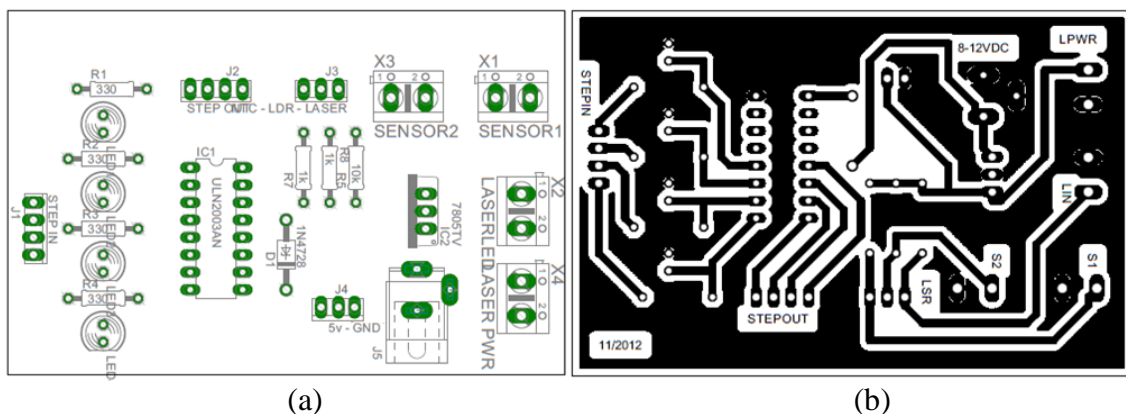


Figura 4 – (a) Vista frontal da placa de relés. (b) Trilha da placa de relés



A Figura 5-a apresenta o *layout* da placa de sensores e a Figura 5-b apresenta as trilhas do circuito impresso da placa de interfase (feito no *Eagle*).

Figura 5 – (a) *Layout* da placa de sensores feita no *Eagle*.
 (b) Trilha da placa de relés feita no *Eagle*



A Figura 6-a apresenta a placa de sensores construída, essa placa possui bornes para conexão dos sensores e pinos para o acionamento do motor de passo e para alimentação dos sensores. A Figura 6-b apresenta a parte inferior da placa de sensores e as trilhas, é importante ressaltar que esta placa foi feita manualmente.

Figura 6 – (a) Vista frontal da placa de sensores. (b) Trilha da placa de sensores



Organização



UDESC
 UNIVERSIDADE
 DO ESTADO DE
 SANTA CATARINA



Promoção





3.4. Interface Homem Maquina criada

O programa foi desenvolvido na plataforma LabVIEW, foram criadas telas de forma a proporcionar uma ideia de uma casa com ambientes automatizados. O controlador utilizado foi o Arduino, para realizar o processo de automação alguns dados analógicos serão adquiridos pelo controlador e alguns canais digitais serão utilizados, para acionar os atuadores.

O LabVIEW apresenta uma interface com o controlador Arduino, essa interface permite um fácil acesso aos comandos do controlador Arduino, tanto para enviar e ler dados nas portas digitais ou ler dados nas portas analógicas.

A Figura 7 apresenta a tela inicial (Painel frontal) do programa desenvolvido e os possíveis ambientes da casa automatizada.

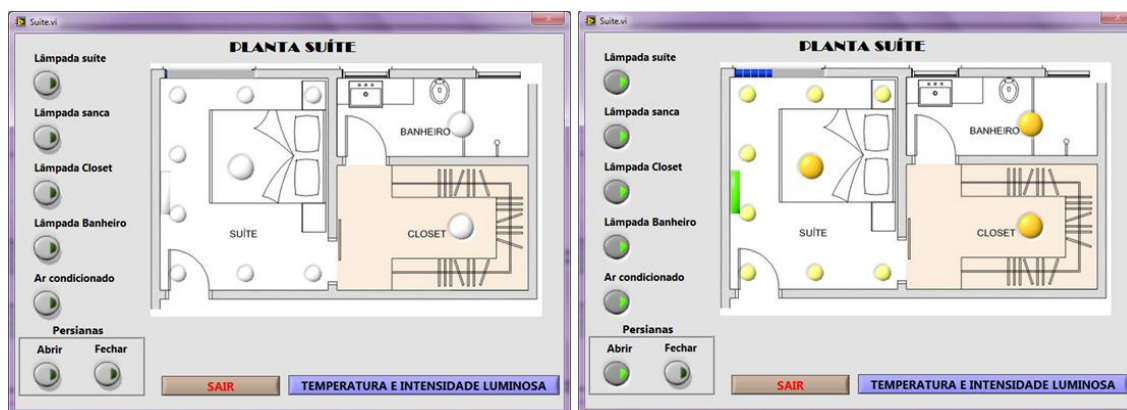
Ao clicar no ambiente “Suíte”, a tela apresentada na Figura 8-a irá aparecer para o usuário. Na planta baixa da suíte possui indicadores que representam as lâmpadas, ar condicionado e persianas. Ao clicar no botão “Lâmpada suíte” a luz central da suíte irá acender, tanto na tela do programa quanto fisicamente, o mesmo acontecerá com os outros botões referentes às lâmpadas e também com o botão “Ar condicionado”, isto pode ser verificado na Figura 8-b.

Figura 7 – Painel Frontal do programa desenvolvido.





Figura 8 – (a) Tela inicial da suíte. (b) Tela da suíte com lâmpadas acesas e ar condicionado ligado



(a)

(b)

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O kit desenvolvido permite o estudo de aplicações significativas no processo de aprendizagem dos alunos de engenharia elétrica. É importante salientar que este kit poderá ser utilizado em outras disciplinas do curso de engenharia elétrica, além da disciplina de Automação, disciplinas como microcontroladores e servomecanismo poderão se utilizar deste kit para realizar aulas práticas. Para produzir o Kit foram gastos aproximadamente 70 reais.

Foram feitos testes com o sistema desenvolvido, e observou-se que o programa criado conseguiu realizar uma boa comunicação com as placas de sensores e atuadores.

A implementação dos projetos, na forma de plataforma didática, mostrou-se uma ótima alternativa posto que, além de introduzir uma nova metodologia de ensino da disciplina de Automação, trouxe inúmeras inovações, tais como:

- Instigação dos alunos a investigação e experimentação;
- Trabalhos práticos: dimensionamento e construção de protótipos;
- Investigação bibliográfica;
- Fecção de artigos científicos;
- Disponibilização das plataformas didáticas para os alunos que cursarão a disciplina que por sua vez ficam estimulados por saber que foram produzidos dentro da própria universidade;
- Reutilização de muitos componentes eletrônicos, tais como: resistores, fios, chaves de acionamento, sensores, etc;
- Baixo custo dos projetos.
- As plataformas didáticas produzidas serão “abertas”, ou seja, não funcionarão como uma caixa preta, como normalmente são aquelas adquiridas com altos custos.

Organização



Promoção





Agradecimentos

Agradecemos ao **Instituto Unificado de Ensino Superior Objetivo Goiânia** e ao diretor professor Mestre Ângelo Leonardo de Castro Basile pelo espaço cedido na instituição para desenvolvimento das atividades, bem como, ao coordenador do curso de Engenharia Elétrica professor Doutor Antônio Marcos de Medeiros, pelo incentivo e apoio em todas as etapas deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, N. **Ensino de Engenharia sobre Bases Construtivistas: Um Estudo de Caso na Disciplina de Laboratório de Sistemas Térmicos. 2003.** Doutorado em Educação – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CAMPANA, Gustavo Aguiar; OPLUSTIL, Carmen Paz. **Conceitos de automação na medicina laboratorial: revisão de literatura.** 2011.

DIAS, C. L. A., Pizzolato, N. D. **Domótica – Aplicabilidade e Sistemas de Automação Residencial.** Vértices, volume 6, setembro/dezembro de 2004.

FILHO, A. A. B. et al. **Desenvolvimento de um projeto de domótica,** Belém, Revista de Controle e Automação, 2010.

NEVES, C. et al. **Os dez maiores desafios da automação industrial: As perspectivas para o futuro.** II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, João Pessoa, 2007.

SCHLEMMER, E. **Projetos de Aprendizagem Baseados em Problemas: uma metodologia interacionista/construtivista para formação de comunidades em Ambientes Virtuais de Aprendizagem,** Revista Digital da CVA – RICESU, 2001.

IMPLEMENTATION OF DIDACTIC KITS FOR THE LEARNING OF RESIDENTIAL AUTOMATION

Abstract: *This paper presents the implementation of platforms for automation and didactic aims mainly to introduce the teaching of Automation on constructivist bases at the undergraduate level and specialization, Almeida (2003). Thus, the theoretical and practical aspects are treated in order to contribute to successful implementation. Furthermore, the methodology provides the opportunity to face the difficulties typically encountered in automation projects, introducing the student to life experiences. The work does not bring innovative technical contributions to the field of study since their main goal is to provide a learning activity oriented to the project, based on guidelines and project schedule.*

Key-words: *Didactic Kits, Constructivism, Implementation, Automation.*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção

