



## UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA ARDUINO PARA O ENSINO DE AUTOMAÇÃO E SENSORIAMENTO

**Anderson Rocha Ramos** – anderson.ramos@ifba.edu.br

**Jaime dos Santos Filho** – jaime@ifba.edu.br

**Yuri Rivas Teixeira** – rivast@hotmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA – Câmpus Vitória da Conquista

Av. Amazonas, nº 3.150, Bairro Zabelê

45.075.265 – Vitória da Conquista - Bahia

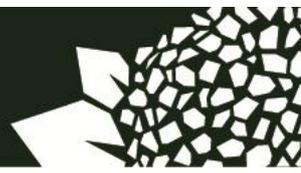
***Resumo:** O ensino tecnológico tem se tornado uma realidade sólida no nosso país, por exemplo, a cidade de Vitória da Conquista, na qual foram implantados diversos cursos na área tecnológica. Dentro desse contexto o seguinte trabalho se destina a descrever uma experiência realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA – Campus de Vitória da Conquista. Trabalho esse que foi realizado no intuito de promover o ensino dos princípios básicos da automação. O texto descreve o desenvolvimento de um minicurso realizado durante a quinta semana de ciência e tecnologia do instituto, e que foi idealizado diante da necessidade percebida de se popularizar o ensino de automação de modo a preparar os estudantes e demais membros da sociedade para a nova realidade de desenvolvimento industrial vivida pelo Brasil, que tem gerado uma demanda crescente de mão de obra especializada.*

***Palavras-chave:** Robótica, Engenharia, Eletrônica, Instrumentação.*

### 1. INTRODUÇÃO

A automação tem ganhado evidência nos últimos anos, apoiada pelo exponencial desenvolvimento da indústria de um modo geral, e pelas áreas da ciência e da engenharia. Áreas essas que se dedicam ao estudo e desenvolvimento de métodos cujo objetivo visa tornar cada vez mais eficiente o controle de processos automáticos e de atividades que a muito vêm sendo realizadas de maneira cada vez mais independente da presença humana. Todo esse processo tem gerado uma demanda de profissionais capacitados a trabalhar nos mais variados setores da automação de processos, lidando diretamente com equipamentos de medição e atuação e com os ambientes de controle.

A dinâmica do meio industrial criou uma realidade de constante inovação tecnológica, onde métodos de controle e automação são substituídos por novos métodos, apoiados em tecnologias mais recentes e em melhorias feitas sobre os métodos antigos, com a adoção de novos equipamentos. Esse cenário tem levado á exigência de um perfil de profissional que



esteja a par das novidades tecnológicas, mas que acima de tudo seja capaz de se adaptar, de aprender e lidar com as novidades na velocidade que a produção industrial exige.

Com as necessidades do mercado surge um problema pedagógico no ensino de automação, que possui o embasamento teórico e o prático, sendo a junção de ambos, muitas vezes, não clara para o aluno, o impossibilitando de utilizar o conhecimento em problemas reais (NOLASCO *et al.*, 2011). Esse é um dos grandes desafios que vem sendo enfrentado pelos profissionais da área de automação, que se dedicam a formar novos profissionais capacitados a atuar no setor.

Levando em consideração a necessidade de popularizar o entendimento da automação e de realizar o ensino de métodos de automação atuais, foi realizado um minicurso na V semana de ciência e Tecnologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA – Câmpus Vitória da Conquista. Esse minicurso teve como foco a utilização de sensores e o acionamento de dispositivos utilizando a plataforma arduino. No primeiro momento do minicurso foi feita uma abordagem teórica a cerca da plataforma arduino e dos diferentes tipos de sensores, tratando de suas características e comportamento.

Foram feitos experimentos nos quais os cursistas tiveram a oportunidade de trabalhar diretamente com a placa de aquisição de dados e com os sensores e componentes utilizados.

## 2. AUTOMAÇÃO E CONTROLE

Segundo Aguirre *et al.* (2007), a automação estuda maneiras de implementar e de realizar ações para tornar um sistema ou processo automático. Dessa forma, chega-se a uma maior eficiência dos processos, eliminando de maneira gradativa a presença dos erros envolvidos e liberando a mão de obra humana das tarefas essencialmente repetitivas, concentrando a mesma onde se faz mais necessária, em atividades cuja natureza exige mais sensibilidade ou algum julgamento que só o subjetivismo humano é capaz de realizar.

O controle automático tem desempenhado um papel fundamental no avanço da engenharia e da ciência. Além da extrema importância em sistemas de veículos espaciais, sistemas de direcionamento de mísseis, sistemas robóticos e similares, o controle automático tem se tornado de grande importância e parte integrante dos modernos processos industriais e de produção (OGATA, 2003). Linhas de produção inteiras são conduzidas quase que completamente de maneira autônoma, necessitando apenas de alguém que entenda a lógica por trás dos processos para lidar com possíveis imprevistos.

Esses diferentes processos envolvem a medição de uma variedade de grandezas, como temperatura do ambiente ou de algum processo que esteja sendo realizado, luminosidade do ambiente e reflexão da luz por parte de uma estrutura para determinar alguma de suas características. Também envolvem a presença de atuadores acionados de forma autônoma e muitas vezes remota, estando o funcionamento desses atuadores muitas vezes submetido à ocorrência de um determinado valor em uma das variáveis medidas.

O Brasil tem assistido a implantação de sucessivos cursos voltados para a área tecnológica, que são fruto de uma necessidade histórica do desenvolvimento nacional. Os estudos de controle e automação têm sido conduzidos no Brasil, desde meados do século XX, com extraordinário entusiasmo e persistência. Nenhuma área dessa complexa e revolucionária ciência tem permanecido sem a presença atuante de especialistas competentes (AGUIRRE *et al.*, 2007)

As alterações exigidas pelo mercado provêm do processo de renovação tecnológica que ocorre constantemente nos ambientes industriais, onde os equipamentos automatizados são cada vez mais utilizados para a realização de supervisão, controle e gerenciamento de suas instalações. (COSTA *et al.*, 2001)

### 3. A PLATAFORMA ARDUINO E A UTILIZAÇÃO DE SENSORES

O arduino é uma placa micro controladora baseada no micro controlador ATmega 328. Ela tem 14 pinos de entrada e saída digitais, 6 entradas analógicas, um oscilador de 16 MHz (a cristal), uma conexão *USB*, um *jaque* de alimentação, um *header* ICSP, e um botão de *reset*. Ela contém tudo o que é necessário para o suporte ao micro controlador, ligando-a simplesmente a um computador através de um cabo *USB*, ou alimentando-a com um adaptador AC/AD (ou bateria) para dar a partida (GAIER, 2011). O objetivo primordial dessa plataforma é permitir que os mais diferentes tipos de pessoas tenham uma experiência fácil ao lidar com a eletrônica, sejam essas pessoas profissionais ou leigas. Existem vários modelos de placa arduino, sendo que no minicurso foi utilizado o modelo arduino uno, mostrado na figura 1.



Figura 1: Exemplo de placa arduino modelo uno

A programação da placa arduino é feita por meio de um ambiente de programação próprio, cuja linguagem é baseada em *c/c++*, que em diversos aspectos é mais didática. O ambiente de programação apresenta opções de verificação de sintaxe, monitoramento de porta serial entre muitas outras que ampliam as possibilidades do usuário.

Para a realização das atividades do minicurso foi feito uso de um sensor de temperatura linear e de um dispositivo LDR. O sensor utilizado, um LM35, apresenta variação de sua resistência proporcional à variação da temperatura ambiente e permite a obtenção de medidas bastante precisas de temperaturas em um gama variada de ambientes, trabalhando geralmente na faixa  $-55^{\circ}\text{C}$  a  $155^{\circ}\text{C}$ .

O LDR, ou *Light Dependent Resistor* é um componente cuja resistência varia em função da luminosidade do ambiente, permitindo dessa forma realizar medidas de luminosidade que o tornam úteis para uma série de aplicações, desde o acionamento de dispositivos em determinadas características de luminosidade até a medida do nível de recipientes mediante a passagem de líquidos.

### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante a realização do minicurso, foram apresentados aos participantes os conceitos básicos sobre automação e sobre a utilização de sensores, explorando os diversos tipos de mecanismos de coleta de dados e suas características. Também houve a apresentação da

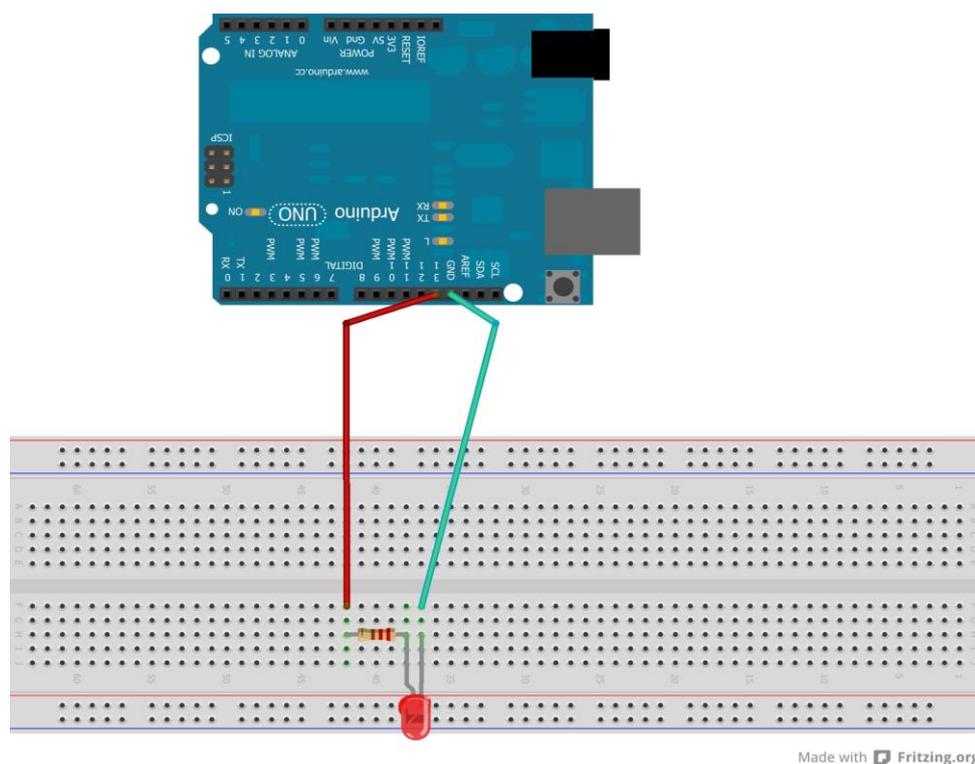


plataforma arduino, com detalhes sobre seu funcionamento, características básicas e componentes.

Foram realizados experimentos nos quais os cursistas tiveram a oportunidade de trabalhar diretamente com a placa de aquisição de dados e com os sensores e componentes utilizados. As práticas foram realizadas em duplas, para cada uma foi disponibilizado um kit com a placa arduino e componentes eletrônicos. O que possibilitou maior interação e expandiu o conhecimento adquirido.

## EXPERIMENTOS REALIZADOS

O primeiro experimento realizado teve como objetivo familiarizar os cursistas com a placa arduino uno e com a linguagem de programação utilizada no ambiente próprio do arduino. O procedimento consistiu em montar o circuito indicado na figura 2 e fazer o *upload* do programa para a placa, de modo que os cursistas pudessem entender o funcionamento do comando de escrita digital *digitalWrite()*. A figura 3 mostra o ambiente de programação da plataforma arduino, destacando os principais comandos, como o de verificação de código e o botão de *upload*.



Made with Fritzing.org

Figura 2: Montagem do primeiro experimento

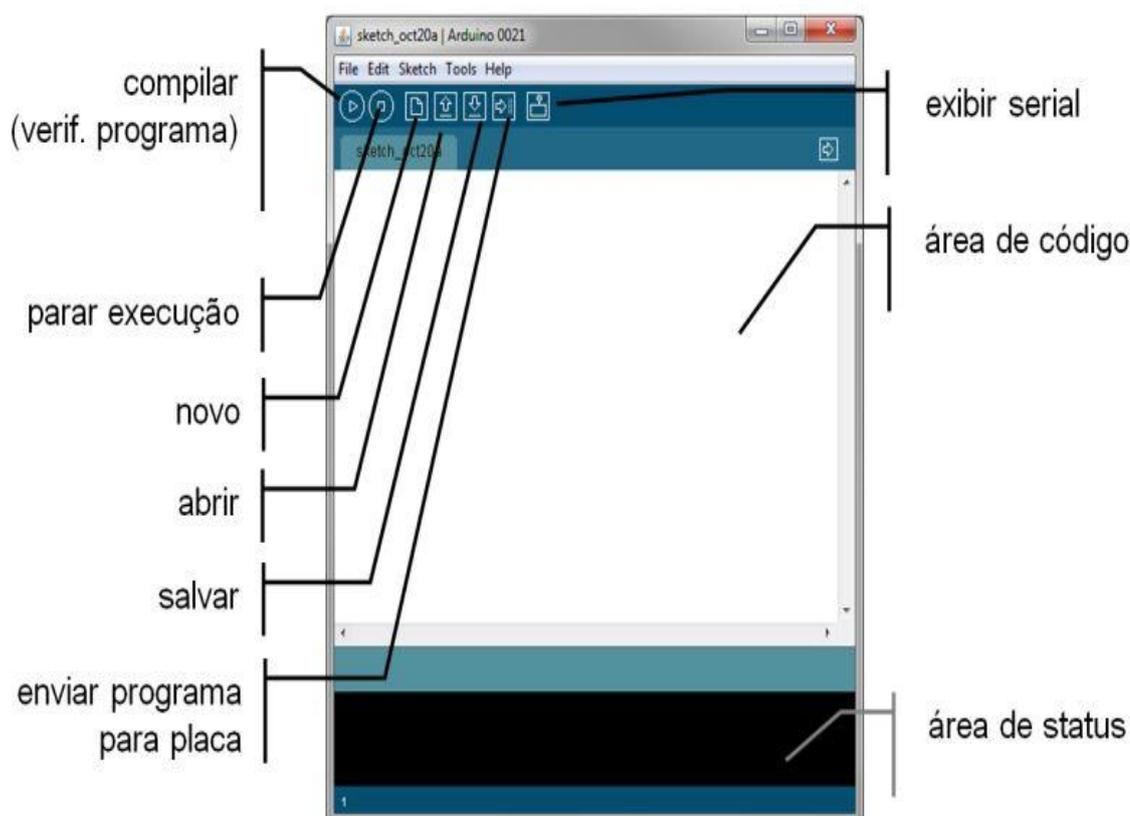


Figura 3: Ambiente de programação da plataforma arduino

O segundo experimento teve por objetivo demonstrar a utilização do comando *analogRead()*, para fazer a leitura de dados analógicos utilizando as entradas de leitura/escrita analógica da placa arduino uno. Foi utilizado um resistor dependente da luminosidade ou LDR, componente constituído de material semiconductor, cuja resistência elétrica varia em função das mudanças de luminosidade do ambiente. A montagem do experimento foi feita seguindo o esquema mostrado na figura 4. Foi utilizado um resistor de 10K $\Omega$ , no circuito divisor de tensão, obtendo-se o valor de tensão no ponto de ligação entre o resistor e o LDR, utilizando a porta de leitura/escrita analógica A0.

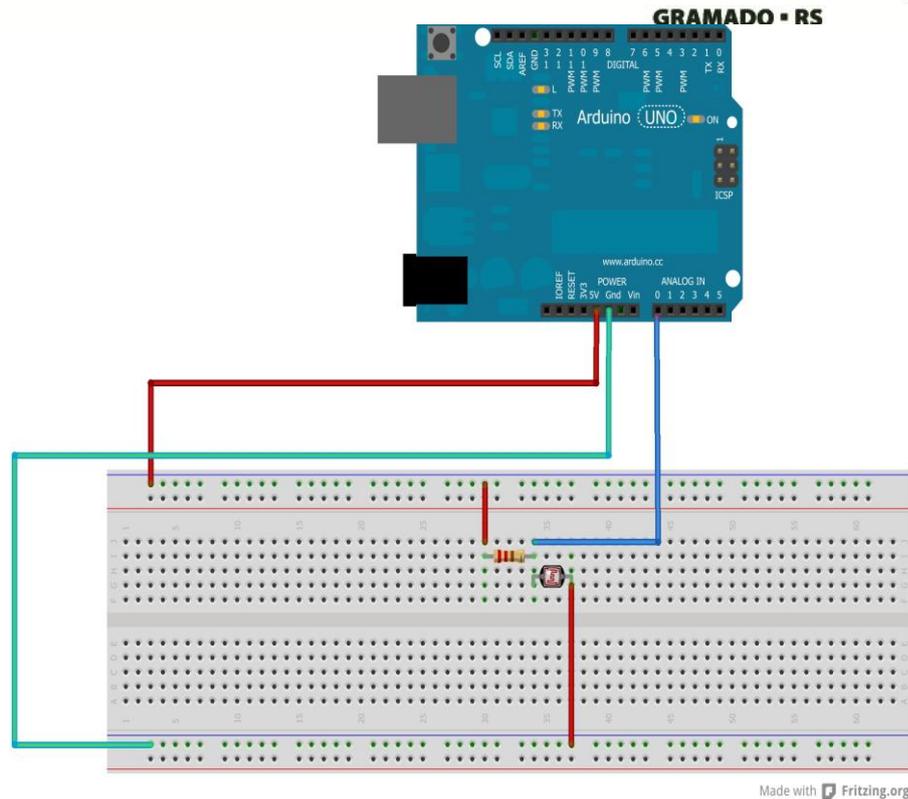


Figura 4: Esquema elétrico do experimento utilizando o LDR.

No terceiro experimento foi introduzido o conceito de utilização das portas de leitura/escrita digital, para a realização do acionamento de atuadores. Para tanto, utilizamos o esquema mostrado na figura 5. Neste experimento uma chave magnética é acionada pela presença de um campo magnético fazendo com que um comando de escrita digital seja acionado através de uma estrutura de seleção no programa. Esse comando de escrita digital habilita um pino digital que por sua vez envia um sinal para acionamento do diodo emissor de luz.

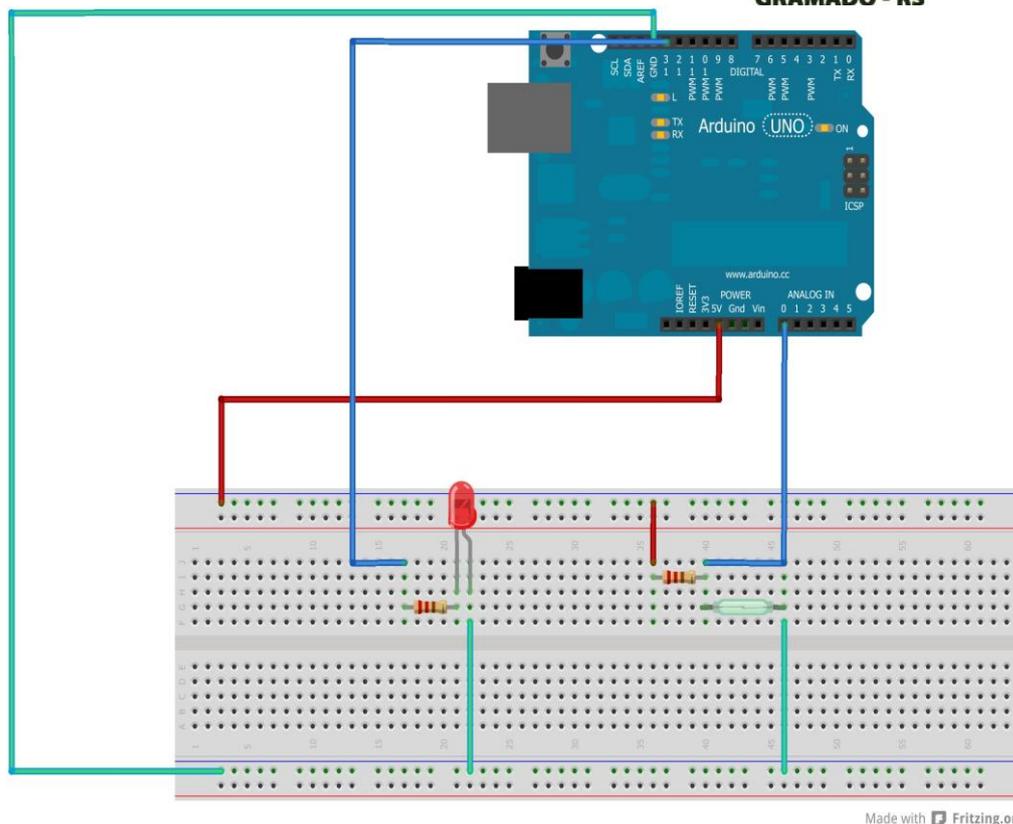


Figura 5: Circuito de acionamento de LED por intermédio de uma chave magnética

No quarto experimento foi feito uso do sensor de temperatura LM35 com a montagem de circuito representada na figura 6. Este sensor possui uma resposta linear, em função das variações da temperatura do meio acontece uma variação proporcional de sua resistência. Nesse experimento fez-se o uso do conceito de leitura analógica introduzido no segundo experimento, e foi de fundamental importância, pois foi mostrado como trabalhar equações dentro do ambiente de programação do *arduino*, para que se pudesse obter o valor real de temperatura a partir do valor analógico quantizado recebido pela entrada analógica do *arduino*.





Tendo em vista os resultados obtidos, já se planeja a realização de novas atividades da mesma natureza para dar continuidade ao trabalho iniciado e atender à crescente demanda dos alunos do Instituto Federal da Bahia e da comunidade de Vitória da Conquista no que tange à área de automação.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, pelas bolsas de iniciação científica que possibilitaram a realização dessa atividade. Ao Instituto Federal da Bahia, pela realização do evento, concessão do espaço e materiais utilizados. Ao professor Jaime dos Santos Filho, pela idealização do projeto e pela orientação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIRRE, L. A. Enciclopédia de Automática controle e automação. 1 ed. Edgard Blucher, 2007, v.1-3.

ALVES, R. Projeto: contador de passagem. Disponível em<[http://www.gta.ufrj.br/grad/01\\_1/contador555/index.htm](http://www.gta.ufrj.br/grad/01_1/contador555/index.htm)> Acesso em: 19/06/2013.

BANZI, M. Getting started with arduino. O'Reilly Media Inc, 2010.

CASTRUCCI, P. de L. Controle automático/Plínio de Lauro Castrucci, Anselmo Bittar, Roberto Moura Sales – Rio de Janeiro: LTC, 2011.

COSTA, E. G.; SOUZA, R. T.; PORPINO, J. C. P. Laboratório de instalações elétricas: nova abordagem com o uso de CLP's. Anais: XXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, Porto Alegre - RS, 2001.

GAIER, M.B. **Aprendendo a programar em arduino**, 2011. Disponível em<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAfGHEAI/aprendendo-a-programar-arduino>> Acesso em: 19/06/2013.

MCROBERTS, M. Arduino básico/Michael McRoberts; tradução Rafael Zanolli. São Paulo. Novatec Editora, 2011.

National semiconductor, **LM35 Precision Centigrade Temperature Sensors**, 2000. Disponível em <<http://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm35.pdf>> Acesso em: 19/06/2013.

NISE, N. S. Engenharia de Sistemas de Controle. 4 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2002.

NOLASCO, J. R. **Desenvolvimento de três ferramentas didáticas para Auxiliar o ensino de automação em cursos técnicos e Superiores**, 2011. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2011/sextoestec/art1976.pdf>> Acesso em: 19/06/2013.

OGATA, Katsuhiko. Engenharia de Controle Moderno. 3 ed. Editora: LTC,2000.



## **USE OF ARDUINO PLATAFORM FOR TEACHING OF AUTOMATION AND SENSING**

***Abstract:** The technology education has become a solid reality in our country, for example, the city of Vitória da Conquista, which one was implanted successive courses in technology. In this context the following study is intended to describe an experiment realized at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia - IFBA - Campus Vitória da Conquista. This study was done in order to promote the teaching of basic principles of automation. The text describes the development of a short course realized during the fifth week of science and technology institute, which was idealized the perceived necessity to popularize the teaching of automation in order to prepare students and other members of society for a new reality of industrial development experienced by Brazil, which has created a growing demand for specialized labor.*

***Key- Words:** Robotics, Engineering, Electronics, Instrumentation.*