

## APLICAÇÃO DE NOVOS MEIOS TECNOLÓGICOS – Criação de Robôs de Baixo Custo para o Desenvolvimento da Robótica Educacional nas Escolas Públicas COLÉGIO ESTADUAL LICEU DE MARACANAÚ – CE

---

Lucas Magalhães Soares; Wanderson Magalhães da Costa; Maria das Graças França Sales (Orientadora)- [jackdivavida@yahoo.com.br](mailto:jackdivavida@yahoo.com.br);  
Sandro César Silveira Jucá (Co-orientador)

---

### RESUMO

Nesse trabalho, a robótica educacional objetiva desenvolver o raciocínio lógico, a criatividade, a autonomia no aprendizado, a compreensão de alguns conceitos de Física e o conviver em grupo, num ambiente que reúne tecnologia e trabalho manual. E, com objetivos bem definidos, onde levem o aluno ao desenvolvimento de seu raciocínio lógico, de sua criatividade, da autonomia no aprendizado, a Robótica Educacional vem, de forma lúdica, extremamente atraente e desafiadora preencher um espaço existente entre as atividades desenvolvidas em sala de aula e o dia-a-dia de cada um. Conclui-se que, nesta interação com o meio, onde está inserida a Robótica Educacional, o aluno desenvolveu o raciocínio lógico reflexivo, aprendeu a ser mais criativo, compreende importantes conceitos de Física, une forças e conhecimentos através de um grupo, tornando-se autônomo e responsável pelo seu próprio conhecimento.

**PALAVRAS – CHAVE:** Robótica, robô, educação

### ABSTRACT

In this study, educational robotics aims to develop logical reasoning, creativity, autonomy in learning, and understanding of some concepts in physics and socialize in groups, in an environment that brings together technology and manual labor. And, with well defined objectives, which allow students to develop their logical thinking, their creativity, autonomy in learning, educational robotics is so playful, extremely attractive and challenging to fill a gap between the activities developed in class classroom and day-to-day each. It is concluded that this interaction with the environment, where it is located on Educational Robotics, students develop logical reasoning reflective, learned to be more creative, understand important concepts in physics, joining forces and expertise across a group, becoming autonomous and responsible for their own knowledge.

**KEYWORDS:** Robotics, robots, education

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento inicial dos robôs baseou-se no esforço de automatizar as operações industriais. Este esforço começou no século XVIII, na indústria têxtil, com o aparecimento dos primeiros teares mecânicos. Com o contínuo progresso da revolução industrial, as fábricas procuraram equipar-se com máquinas capazes de

realizar e reproduzir, automaticamente, determinadas tarefas. No entanto, a criação de verdadeiros robôs não foi possível até à invenção do computador em 1940, e dos sucessivos aperfeiçoamentos das partes que o constituem (PAZOS, 2002).

O primeiro robô industrial foi o Unimates, desenvolvido por George Devol e Joe Engleberger, no final da década de 50, início da década de 60. As primeiras patentes de máquinas transportadoras pertenceram a Devol, máquinas essas que eram robôs primitivos que removiam objetos de um local para outro (MARTINS, 1993).

A chegada dos robôs propriamente ditos é muito recente; deu-se no início dos anos 60, e desde então, vem ganhando espaço e desempenhando tarefas geralmente difíceis de altíssimo risco ou extremamente cansativas para o homem.

## **1.1. Robótica**

Robótica é um ramo da tecnologia que engloba mecânica, eletricidade, eletrônica e computação, que atualmente trata de sistemas compostos por máquinas e partes mecânicas automáticas e controlados por circuitos integrados, tornando sistemas mecânicos motorizados, controlados manualmente ou automaticamente por circuitos elétricos.

O termo Robótica foi criado pelo escritor de Ficção Científica Isaac Asimov, no seu romance "I, Robot" (Eu, Robô), de 1948. Neste mesmo livro, Asimov criou leis, que segundo ele, regeriam os robôs no futuro: Leis da robótica (BURNS, 1997).

A robótica tem possibilitado às empresas redução de custos, aumento na produtividade e melhoria na qualidade dos produtos. O país que mais tem investido na robotização das atividades industriais é o Japão, um exemplo disso observa-se na Toyota.

### **1.1.1 Robótica Educacional**

O principal objetivo da robótica educacional é promover ao educando o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, entre outros, existindo variações no modo de aplicação e principalmente interação entre os alunos, estimulando a criatividade e a inteligência e promovendo a interdisciplinaridade. Usando ferramentas adequadas para realização de projetos, é possível explorar alguns aspectos de pesquisa, construção e automação.

A introdução da robótica educacional nas escolas apresenta-se como uma forma de abertura de novos horizontes para as situações de ensino aprendizagem. Nesse sentido, não apenas a apropriação dessa nova linguagem pelos educadores, mas a produção de uma didática que busque explorar as inúmeras possibilidades que essa prática oferece se coloca como um desafio e uma necessidade. Da mesma forma, criar alternativas para abranger o máximo de alunos, dos diferentes ciclos, na relação com todas as áreas do conhecimento, é abordagens fundamentais para que essa proposta se integre aos princípios de uma escola inclusiva (CHELLA, 2002).

## **1.2. Impactos Sociais da Robótica**

O desemprego vem aumentando a cada dia. A queda nos custos dos robôs tornando-os acessíveis para muitos setores das indústrias, fez com que eles (os robôs) pudessem competir com a mão de obra barata, como a existente nos países do terceiro mundo, ameaçando o emprego de muitos trabalhadores. (ROMANO, 2002).

Quando se fala em desemprego, é necessário ressaltar que, não existem somente os empregos destruídos. Existem também os empregos modificados. Habilidades pacientemente adquiridas por trabalhadores são, para alguns, bruscamente desqualificadas, porque foram tornadas inúteis pelo movimento do braço do robô (ROUSSEL, 1995).

### **1.3. Robôs**

Entre as definições de robô, salienta-se aquela que é oficializada pela Associação das Indústrias de Robótica (antigo RIA – Robot Institute of América), que o define como: “um programável, manipulador de multifunções projetado para mover material, partes, ferramentas, ou dispositivos específicos movimentado por programas variáveis para o desempenho de uma variedade de tarefas” (ROUSSEL & NORVIG, 1995).

#### **1.3.1. Fatores que Levaram à Invasão dos Robôs**

O grande responsável pela redução de custos que ocorreu na informática e na robótica é a microeletrônica. Com o avanço desta disciplina, por exemplo, foi possível colocar toda a capacidade do ENIAC, o primeiro computador a válvula desenvolvida em 1950, em uma pastilha de silício de menos de 0,5 cm<sup>2</sup>.

Desta forma os microprocessadores, influenciaram diretamente a capacidade de todas as máquinas industriais, tendo impacto decisivo nas tecnologias associadas à robótica, permitindo que a capacidade de processamento de informações se multiplicasse de forma estrondosa, além de baratear o custo dos robôs, os tornando mais acessíveis.

### **1.4. Benefícios da Automação**

Além de aumentar a produção, os equipamentos automatizados possibilitam uma melhora na qualidade do produto, uniformizando a produção, eliminando perdas e refugos.

Também permite a eliminação de tempos mortos, ou seja, permite a existência de "operários" que trabalhem 24 horas por dia sem reclamarem, que leva a um grande crescimento na rentabilidade dos investimentos.

A microeletrônica permite flexibilidade ao processo de fabricação, ou seja, permite que os produtos sejam produzidos conforme as tendências do mercado, evitando que se produzam estoques de produtos invendáveis.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1. Materiais**

Os materiais utilizados para montagem foram: madeira tipo MDF, perfis de alumínio (barras circulares), madeirite, engrenagens de acrílico, dois motores CC, parafusos de diversos tamanhos, porcas, arruelas, cola branca, cola de secagem instantânea e lubrificante. Para o circuito foram utilizados quatro relés, um micro controlador PIC, drive ULN2550, transistores, um cristal, uma protoborde, capacitores e um led. Opta-se pelos materiais utilizados pela acessibilidade, baixo custo, resistência adequada, e também por serem fáceis de trabalhar. Grande parte dos materiais, utilizados para a montagem do protótipo, foram recolhidos em sucatas localizadas no município de Maracanaú - CE.

## 2.2. Montagem do Protótipo

A montagem do robô é dividida em duas partes: a primeira é a construção da parte estrutural; base e pernas, e, posteriormente, a parte eletromecânica, que se refere ao encaixe e posicionamento dos motores a estrutura e ligação dos mesmos ao Kit de Microcontrolador. A montagem foi começada pela parte estrutural do robô, que foi feito com uma base de madeira e pernas de alumínio circular.

Cada perna é formada por um conjunto de duas barras: uma “ante perna”, que é fixada a base do robô, e um “pé”, que mantém o robô apoiado no chão. A base do robô foi feita com madeirite (tipo MDF). Foi cortado todo o material necessário para a montagem da parte estrutural; duas barras de 20 cm, uma de 12 cm, quatro de 10 cm, quatro de oito cm e quatro de sete cm de comprimento para em seguida encaixá-los a base. Foram feitos furos nas barras de alumínio e encaixadas a base através de parafusos, porcas e arruelas.

Deste modo forma-se um inseto, com cerca de 20 cm de comprimento, 15 cm de largura e 17 cm de altura. Para a parte eletromecânica foram utilizados dois motores CC; um motor é responsável pela movimentação vertical e o outro pela movimentação horizontal. Foram utilizados dois conjuntos de engrenagens, retiradas de gravadoras.

A elas foi adaptado um sistema de correia, para transferir o movimento do eixo do motor ao conjunto de engrenagens, para conseguir força e levantar a estrutura. Através de um computador foi feita a programação no Kit de micro controlador, programação C, que é responsável pela movimentação do protótipo.

**FIGURA 1 - Montagem da Parte Eletromecânica**



**FIGURA 1 - Montagem da Parte Eletromecânica**

FONTE: SALES FRANÇA, 2009 - Pesquisadora

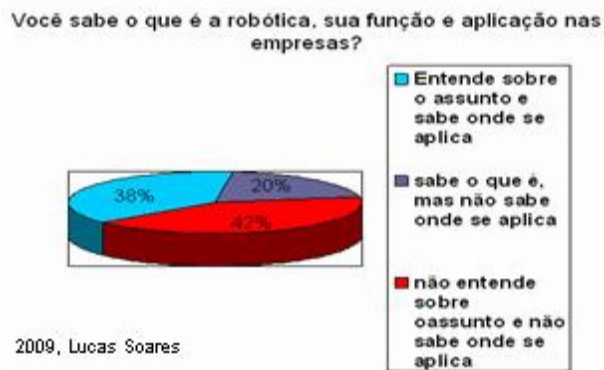
## 2.3. Funcionamento

A locomoção do robô ocorre da seguinte forma: as pernas centrais, que estão ligadas a um motor, são responsáveis por levantar ora um lado do corpo do robô, ora outro. Esse movimento é chamado de movimento vertical. Assim, as pernas das extremidades possuem liberdade para se mover. Com um dos lados levantado, duas pernas das extremidades de um mesmo lado ficam em contato com o chão, enquanto que as outras duas ficam livres. Ao rotacionar o motor responsável pelo movimento destas pernas, as pernas que estão levantadas são impulsionadas para uma direção, enquanto que a perna que estão em contato com o chão recebe uma força de sentido oposta às pernas levantadas, fazendo com que todo o corpo do inseto seja deslocado em alguma direção.

A programação é responsável por proporcionar a conexão entre o Kit de micro controlador e o robô e pelo controle preciso da atuação dos motores, de modo que o robô possa se movimentar corretamente, pois cada um desses componentes deve ser acionado num momento exato.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da pesquisa de campo feita com cinquenta estudantes do Colégio Estadual de Maracanaú, para verificar o grau de conhecimento no que diz respeito à robótica e suas aplicações, verificou-se que muitos não têm conhecimento sobre essa disciplina ou não conhecem suas aplicações.

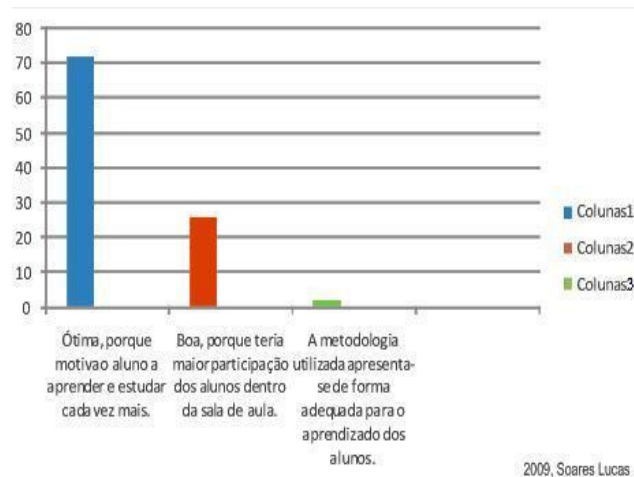


**Figura 2** – Grau de Conhecimento dos estudantes no que diz respeito à robótica e suas aplicações

Fonte: O autor

Pesquisa feita com 100 estudantes do Colégio Estadual liceu de Maracanaú para testar o grau de conhecimento dos alunos em relação à aplicação do projeto.

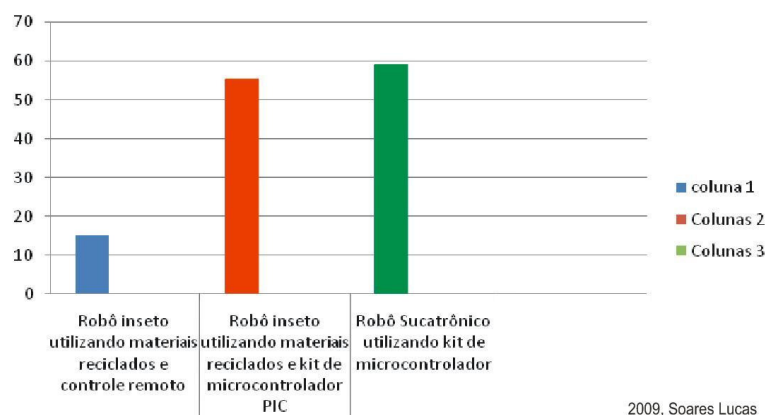
A pesquisa apresentava a seguinte pergunta: Qual a sua opinião em relação a essa nova metodologia de aprendizagem, a robótica educacional?. Os resultados são apresentados no gráfico da Figura 3.



**FIGURA 3** - Opinião dos estudantes a respeito do projeto

Fonte: O autor

Com relação aos protótipos desenvolvidos com materiais reciclados; a Figura 4 apresenta o custo de cada protótipo, com valores em reais.



**FIGURA 4:** Relação de Gastos (R\$) dos protótipos desenvolvidos

Fonte: O autor

Podemos observar que o custo dos protótipos desenvolvidos apresenta-se como uma solução para os governos adotarem essa nova metodologia de aprendizagem, dentro das escolas de ensino público. Mesmo tendo o custo cerca de 30 a 40 vezes menor, em relação ao custo dos protótipos desenvolvidos por indústrias internacionais, apresenta as mesmas funcionalidades.

Pode ser observado que o custo de um robô, feito a partir de materiais reciclados, apresenta-se como uma solução para os governos adotarem essa disciplina, essa nova metodologia de aprendizagem.

Com as apresentações no IFCE – Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia - Campus Maracanaú, ocorreu o crescimento no número de projetos no ano de 2009 em relação ao ano anterior. A Figura 5 apresenta o gráfico da evolução deste crescimento.



**FIGURA 5:** Crescimento no numero de projetos no IFCE – instituto federal de educação, ciências e tecnologia

Fonte: O autor

#### 4. CONCLUSÃO

As palestras realizadas nas escolas têm mostrado que os estudantes estão cada vez mais interessados a aprender novos conceitos e, além disso, tem motivado muitos alunos a desenvolverem seus próprios protótipos. Verificou-se que a robótica é essencial para uma melhor qualidade de vida, fornecendo assim, garantia e qualidade aos produtos.

Um dos maiores problemas para o desenvolvimento da robótica educacional nas escolas pública é o alto custo de peças e equipamentos. Com esse projeto o custo de produção dos protótipos, feito a partir de materiais reciclados sofreu queda de até quatro vezes, assim apresentando uma solução para os governos adotarem essa nova metodologia de aprendizagem. Podendo ser utilizado para estudantes conhecerem os novos meios tecnológicos e aprender conceitos relacionados à física e a matemática de forma prática e motivadora.

O uso da robótica educacional como forma de auxílio no processo de ensino e aprendizagem, estimula o aluno à sempre querer aprender mais. Instiga a voracidade em absorver novos conhecimentos e tecnologias, ajudando assim, no seu rendimento escolar.

Compreende-se que a robótica é necessária visto que o grau de conhecimento de estudantes sobre este assunto é baixo. Com o uso da robótica educacional nas escolas públicas, em forma de laboratório (como os demais laboratórios de ciências), estudantes podem acessar esta nova tecnologia e aprimorar seu conhecimento.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASIMOV, I. **O homem bicentenário**. (Persson, M, Trad.). Porto Alegre: L&PM Editores, (Original Publicado em 1976), 1997.

BURNS, E. M. **História da civilização ocidental: do homem das cavernas até a bomba atômica**. 2. Ed. (Machado, L.G., Machado, L.S. e Vallandro, L., Trads.). Porto Alegre: Editora Globo. (Original Publicado em 1941), 1997.

CHELLA, M. T. **Ambiente de Robótica para Aplicações Educacionais com SuperLogo**. Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. Faculdade de Engenharia Bétrica e da Computação – FEET, 2002.

MARTINS, A. **o que é robótica**. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993.

PAZOS, F. **Automação de sistemas & robótica**. Rio de Janeiro: Axcel Books do Brasil Editora, 2002.

ROMANO, V. F. **Robótica Industrial**. Edgard Blücher, 2002.

ROUSSEL, S. J. e NORVIG, P. **Artificial intelligence: a modern approach**. New Jersey: Prentice Hall, 1995.