



## ROBÓTICA APLICADA À ORIENTAÇÃO DO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

*Robotics applied to the guidance learning process*

CHICON, João Antônio da Silva<sup>1</sup>; CHICON, Patricia Mariotto Mozzaquatro<sup>2</sup>;  
TELOCKEN, Alex Vinícius<sup>3</sup>

**Resumo:** Hoje, a tecnologia está sendo utilizada por idosos, crianças, jovens e adultos como meio de inclusão digital e meio educacional. A exemplo disso cita-se a incorporação da Robótica (área automatizada) no meio educativo, com o intuito de motivar o estudante a interagir e a usufruir deste diferencial em seu aprendizado, por meio de respostas imediatas sobre as suas ações feitas de forma prática. A robótica é uma área interdisciplinar que engloba conceitos de física incluindo mecânica e eletricidade, matemática, computação, dentre outras. Diversos estudos demonstram que a robótica pode ser utilizada como uma importante ferramenta educacional, estimulando o aprendizado e a compreensão dos conhecimentos. Nesse sentido, a pesquisa aqui apresentada tem por objetivo implementar um robô utilizando a tecnologia EV3 a ser integrado em um objeto educacional para o ensino de algoritmos, objetivando assim a orientação de aprendizagem.

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Robótica. Educação.

**Abstract:** Today, technology is being used by the elderly, children, youth and adults as a means of digital inclusion and educational means. The example of this is the incorporation of Robotics (automated area) in the educational environment, with the purpose of motivating the student to interact and to use this differential in their learning, through immediate answers about their actions done in a practical way. Robotics is an interdisciplinary area that encompasses concepts of physics including mechanics and electricity, mathematics, computing, among others. Several studies show that robotics can be used as an important educational tool, stimulating learning and understanding of knowledge. In this sense, the research presented here aims to implement a robot using EV3 technology to be integrated into an educational object for the teaching of algorithms, aiming at the learning orientation.

**Keywords:** Learning. Robotics. Education.

### INTRODUÇÃO

A robótica pedagógica no Brasil começou através do Projeto EducaDi, por meio deste projeto as ações de robótica foram implementadas com o Ciberbox e com o Nied com o projeto Siros (SILVA, 2012).

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Ciência da Computação. Unicruz. Email: joachicon123@gmail.com

<sup>2</sup> Professora do Curso de Ciência da Computação. Unicruz. Email: pmozzaquatro@unicruz.edu.br

<sup>3</sup> Professor do Curso de Ciência da Computação. Unicruz. Email: telockenalex@unicruz.edu.br



Conforme o autor Silva (2009), a robótica é uma ciência nova, está em expansão e é considerada uma área interdisciplinar que, engloba conceitos de física incluindo mecânica e eletricidade, matemática, computação, dentre outras.

Diversos estudos demonstram que a robótica pode ser utilizada como uma importante ferramenta educacional, estimulando o aprendizado e a compreensão dos conhecimentos em disciplinas que são consideradas críticas, tais como: matemática, física, química, programação. (DINIZ; SANTOS, 2014).

A robótica educativa, se bem conduzida, favorecerá o crescimento intelectual do aluno por meio da experimentação, construção, reconstrução, observação e análise. Os alunos, na tentativa de resolver seus problemas com as construções e o programa computacional que as controla, podem manipular diferentes conceitos no domínio das ciências (Física, Mecânica, Matemática, Computação, etc.) (ZILLI, 2004)

A robótica educativa como ferramenta no processo de aprendizagem exercita e instiga a curiosidade, a imaginação e a intuição, elementos centrais que favorecem experiências estimuladoras da decisão e da responsabilidade

Dentre as muitas vantagens pedagógicas do uso da robótica educativa, Zilli (2004), defende que:

a robótica educacional pode desenvolver as seguintes competências: raciocínio lógico, habilidades manuais e estéticas, relações interpessoais e intrapessoais, integração de conceitos aprendidos em diversas áreas do conhecimento para o desenvolvimento de projetos, investigação e compreensão, representação e comunicação, trabalho com pesquisa, resolução de problemas por meio de erros e acertos, aplicação das teorias formuladas a atividades concretas, utilização da criatividade em diferentes situações, e capacidade crítica.

Pesquisas realizadas mostram um ganho de aprendizagem com o uso de robótica (OLIVER, 2010). As pesquisas mostram que alguns estudiosos da educação, como Papert (1993) acredita que as atividades de robótica tem um enorme potencial para melhorar o ensino em sala de aula. Nesse sentido, propõe-se a pesquisa aqui apresentada que tem por objetivo a utilização de Robôs Lego Mindstorms na educação, ou seja, aplicado ao ensino de Algoritmos.

Serão abordadas as seguintes seções: robótica na educação, kit lego Mindstorms, Tecnologia EV3, metodologia, resultados, considerações, e, finalmente as referências.



## ROBÓTICA NA EDUCAÇÃO

A tecnologia e os instrumentos tecnológicos estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas. As Tecnologias da Informação e Comunicação se fazem presentes também nos cotidianos escolares através de dispositivos como: projetores, *tablets*, notebooks, *netbooks*, smartphones, dentre outros.

Segundo Valente (2004), “se faz necessário o fornecimento de conhecimentos acerca das tecnologias aos professores para que possam inovar as práticas educativas”. Uma área atual refere-se à robótica aplicada na educação.

Segundo Silva (2012), o objetivo da robótica educacional é de promover ao educando o estudo de conceitos multidisciplinares, como física, matemática, geografia, entre outros.

A participação dos alunos em atividades envolvendo Robótica Educacional permite que os mesmos desenvolvam experimentos, como por exemplo: robôs, tornando-os reais e motivando-os a aprender, além da contribuição da aprendizagem, tornando-os sensíveis às relações com o mundo ao seu redor.

Mello (2016) afirma que uma forma de introdução da robótica no ensino é através de áreas não disciplinares. Essas, visam a integração de competências em diferentes disciplinas. O autor ressalta que: “A Física enquanto ciência experimental, tem uma faceta que envolve a tecnologia. Ao nível do ensino a união ciência-tecnologia pode ser feita através da robótica, com recurso.

Para o autor Zilli (2004):

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

Segundo (Maisonette apud Zilli, 2004), a utilização da robótica na educação vem a expandir o ambiente de aprendizagem, disponibilizando mais ferramentas, aumentando a gama de atividades que podem ser desenvolvidas e promovendo a integração de diversas disciplinas, na medida em que os alunos podem vivenciar na prática, o método científico, simulando mecanismos do cotidiano, através da construção de maquetes.



O autor Lieberknecht (2009) trata a área da robótica como transdisciplinaridade, ou seja, o ato de construir e programar um robô que exige uma combinação de conhecimentos de diversas áreas.

Conforme o autor Silva (2009), a robótica é uma ciência nova, está em expansão e é considerada uma área interdisciplinar que, engloba conceitos de física incluindo mecânica e eletricidade, matemática, computação, dentre outras.

### **KIT LEGO MINDSTORMS**

O *Kit Lego Mindstorms*, ou melhor, o *Mindstorms RIS (Robotics Invention System)* foi desenvolvido pela Lego e lançado oficialmente em agosto de 1998. A Lego é uma empresa dinamarquesa, que existe desde 1942, cujo propósito original era o de desenvolver brinquedos de montar para crianças. Em 1980, a Lego criou um setor interno chamado de *Lego Educational Division* com a finalidade de desenvolver *kits* de Robótica destinados ao público escolar. Com isto, a Lego pretendeu tornar a tecnologia acessível e significativa aos seus usuários, preparando-os para serem capazes de investigar, criar e solucionar problemas (BAGNALL, 2007).

A seguir é apresentado um histórico com datas até os dias atuais (BAGNALL, 2007):

- 1986: Os primeiros produtos LEGO controlados por computador são lançados.
- 1988: desenvolvimento de um tijolo inteligente - programação de computadores.
- 1998: Kit LEGO educacional.
- 1999: Lego é lançado no Reino Unido.
- 2000: desafios de robôs temáticos.
- 2005: primeiro campeonato mundial de robôs Lego.
- 2006 – lançado o kit lego internacional.
- 2007: a primeira Liga LEGO excede 100.000 participantes
- 2009: plataforma lego 2.0.
- 2013 em diante: Celebra-se o 15º aniversário da LEGO MINDSTORMS.

O lego *Mindstorms* é um dos kits de robótica bastante popular. O kit padrão tem cerca de 1000 peças lego.



## TECNOLOGIA EV3

O sistema lego mindstorms é formado por quatro tipos de sensores, três motores e um controlador central. Cada componente tem as suas funcionalidades específicas: os motores são os responsáveis por movimentar a estrutura da montagem; os sensores, são os responsáveis pela coleta das informações junto ao meio externo; o controlador central é responsável pela parte inteligente, é nele que está o software que gerencia o sistema (LEGO, 2015).

Atualmente, em sua terceira geração, denominada Lego Mindstorms EV3, este kit inclui componentes eletrônicos e estruturais, o software EV3, instruções de montagem e um circuito de testes. Em particular, a unidade programável deste kit chama-se EV3 Brick, que além do microprocessador, inclui 4 portas de entrada, 4 portas de saída e entrada para cartão de memória (PARK, 2014).

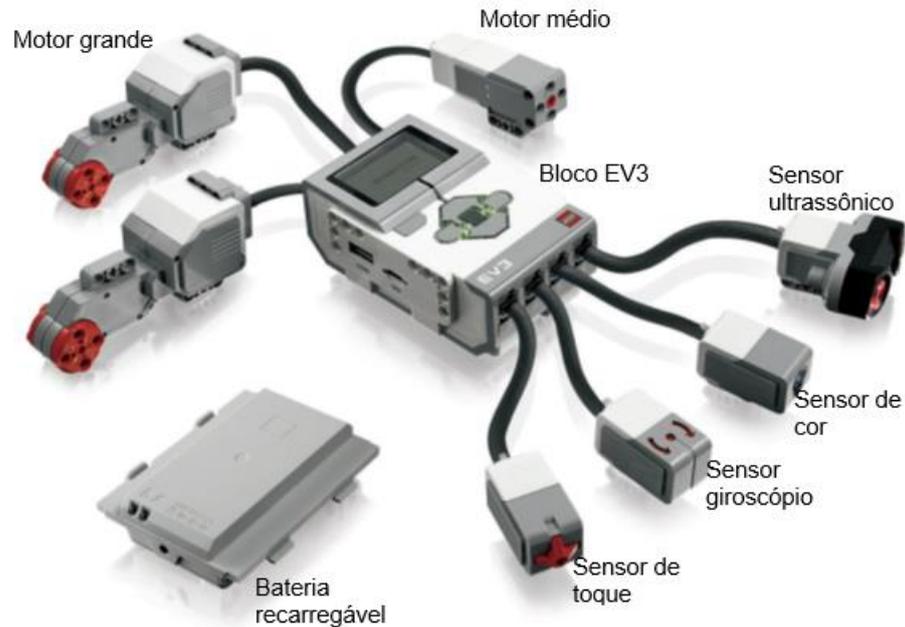
Na sua versão atual, o kit permite que os robôs sejam controlados por dispositivos inteligentes, tais como smartphones ou tablets. Além disso, conexão Bluetooth, sensor de toque e controle remoto (PARK, 2014).

A programação dos robôs Lego Mindstorms EV3 é feita com a linguagem de programação gráfica *Mindstorms EV3 programming software*, que pode ser obtido no site oficial da empresa Lego (LEGO, 2015).

A Figura 1 ilustra uma visão geral da tecnologia EV3. São apresentados os motores no tamanho grande e médio. O bloco EV3 onde acontece a programação. Ainda é composto pelos seguintes sensores: ultrassônico, cor, giroscópio e toque. A bateria recarregável faz parte da tecnologia EV3.



Figura 1 - visão geral da tecnologia EV3



Fonte: Lego (2015)

## METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida classifica-se como qualitativa, pois é considerada uma metodologia de pesquisa não-estruturada e exploratória, com base em dados sucintos que possibilitam a visualização e compreensão do problema (CHAER *et al.* 2011)

Serão desenvolvidas as seguintes etapas:

Etapa1-Estudo teórico sobre:

- Estudo sobre robótica na educação;
- Pesquisa sobre linguagens de programação para o Lego;
- Análise e estudo sobre a tecnologia EV3, software EV3 e aplicativo de programação EV3

Etapa 2-Modelagem

- Planejamento e Montagem do robô;

Etapa 3-Implementação

- Implementação das ações a serem executadas pelo robô.

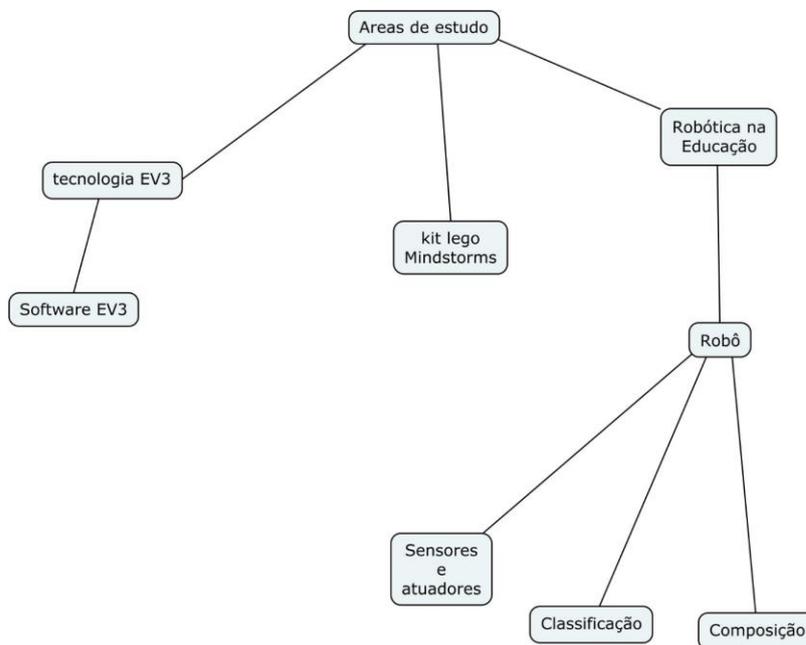


#### Etapa 4-validação

- Validação com alunos da Universidade de Cruz Alta.

A Figura 2 ilustra o mapa conceitual da pesquisa. Primeiramente foi realizado um estudo sobre a robótica na educação, Tecnologia EV3 e o Kit Lego Mindstorms. Após foi realizada a instalação do software LEGO MINDSTORMS Education EV3 a fim de gerar os blocos lógicos. Na etapa seguinte foi realizada a análise de cada um dos componentes, são eles: Blocos de ação, Blocos de fluxo, Blocos de sensor e Blocos de dados.

Figura 2 – Mapa Conceitual da proposta



Fonte: Elaborado pelo Autor

## RESULTADOS

As etapas da implementação compreenderam a criação do protótipo, modelagem das emoções no robô e a integração do robô com o objeto de aprendizagem.

Para o desenvolvimento foram utilizados os seguintes recursos de hardware: Notebook. Intel (R) Atom 9TM), CPU N570, Windows 8. Como recursos de software: software Lego Mindstorms Education EV3, Star UML e Cmap Tools.

Na Tabela 1 são apresentadas as emoções demonstradas pelo agente, com todas as respectivas mensagens que estão associadas com cada emoção. Este é um exemplo de como o usuário vai interagir com o programa: se ele obter uma pontuação de 70% a 100% de acertos,



o Robô irá expressar a emoção Alegria (Levanta os olhos e expressa,”love”, levanta o corpo expressa com os olhos “love’ e som latir4). Os demais casos, seguem o primeiro.

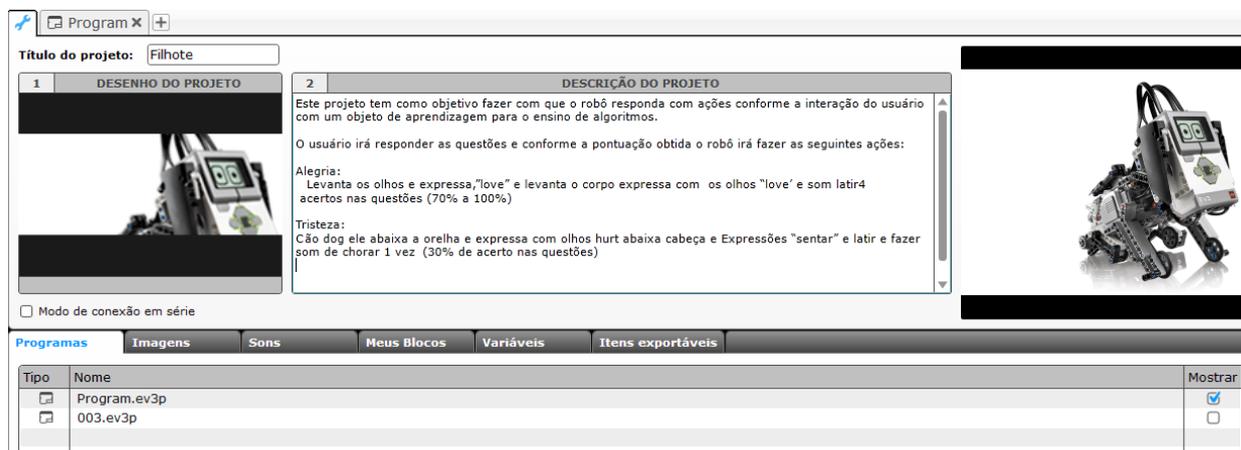
Tabela 1 - Ações

Emoções	Ações	Pontuação
Alegria	Levanta os olhos e expressa,”love” e levanta o corpo expressa com os olhos “love’ e som latir 4 vezes	100% de acertos nas questões ou 70% a 100%
Tristeza	Cão dog ele abaixa a orelha e expressa com olhos hurt abaixa cabeça e Expressões “sentar” e latir e fazer som de chorar 1 vez	30% de acerto nas questões
expectativa	Ele fica com orelha em pé e “olhos neutro “e o corpo, levanta e outra vez a baixa som latir1 vez	50% a70% de acerto nas questões
Confusão	Baixa a orelha”tear”corpo”senta som lamento	30% a 50% de acerto nas questões

Fonte: Elaborado pelo Autor

Deve-se ressaltar que a programação nos blocos lógicos já foi desenvolvida utilizando o software LEGO MINDSTORMS Education EV3. A Figura 3 ilustra a criação dos blocos.

Figura 3 – criação dos blocos





Fonte: Elaborado pelo Autor

Conforme ilustra a Figura 3, primeiramente é criado o projeto, após são inseridas as imagens, sons e variáveis. No item meus blocos é criada a programação com os Blocos de ação, Blocos de fluxo, Blocos de sensor e Blocos de dados.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa é parte integrante de um trabalho de conclusão de curso em execução. Até o momento foram implementados os blocos lógicos do robô. A próxima etapa refere-se a montagem da estrutura física e integração da mesma com a programação. Futuramente a aplicação será validada com acadêmicos do Curso de Ciência da Computação.

## REFERÊNCIAS

BAGNALL, B. **Maximum Lego NXT: Building Robots with Java Brains**. Variant Press, 2007

CHAER, Galdino; DINIZ, Rafael Rosa Pereira; RIBEIRO, Elisa Antônia. **A técnica do questionário na pesquisa educacional**. Evidência, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

DINIZ, R.; SANTOS, M. **A Utilização da Robótica Educacional LEGO® nas aulas de Física do 1º ano do ensino médio e suas contribuições na aprendizagem**. Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 1237 , 2014

Lego (2015). **Lego Mindstorms**. <http://mindstorms.lego.com>. Acessado em 15 de junho de 2015.

LIEBERKNECH, E.A. **Robótica Educacional**. Disponível em: <http://portalrobotica.com.br>. Acesso em nov de 2017.

MELLO, Otavio Pellicano Moreira de. **Desenvolvimento de um robô Manipulador SCARA**. Trabalho de Graduação em Engenharia de Controle e Automação, Publicação FT.TG-nº 01/2016 , Faculdade de Tecnologia, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 122p

OLIVER, J.; TOLEDO, R.; VALDEMARRA, E. **A learning approach based on robotics in computer science and computer engineering**. In: Education Engineering (EDUCON), 2010 IEEE . [S.l.: s.n.], 2010. p. 1343–1347.



PAPERT, S. **Mindstorms: children, computers, and powerful ideas.** New York, NY, USA:  
Basic Books, Inc., 1993. ISBN 0-465-04627-4

PARK, E. J. (2014). **Exploring Lego Mindstorms EV3 – Tools and Techniques for Building  
and Programming Robots.** Wiley.

SILVA, A.F, RoboEduc. **Uma metodologia de aprendizado com robótica educacional.**  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte. (tese), 2009. Disponível em:  
<http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/handle/123456789/15128> Acesso em nov de 2017.

SILVA, B. R. **Abordagem Crítica de Robótica Educacional: Álvaro Vieira Pinto e Estudos  
de Ciência e Sociedade.** 2012. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) - Universidade  
Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2012

ZILLI, Silvana do Rocio. **A robótica educacional no ensino fundamental: perspectivas e  
prática.** Dissertação de mestrado. Engenharia da produção. Universidade Federal e Santa  
Catarina, 2004

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento.** Repensando a educação gráfica  
da Unicamp, 2004