

# Robótica no Processo de Ensino e Aprendizagem

*Eliane Pozzebon, Luciana Bolan Frigo*

e-mail: labtec.ufsc@gmail.com

Laboratório de Tecnologias Computacionais - LabTeC

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Araranguá, Santa Catarina, Brasil

**Resumo:** Este artigo apresenta a aplicação de robôs como uma ferramenta didática no ensino das disciplinas do nível médio, estas atividades fazem parte do projeto EDUBOT. O objetivo deste projeto é instigar a curiosidade e a criatividade dos alunos e professores para solucionarem diferentes tipos de problemas. Foram realizadas experiências com alunos e professores das escolas públicas para praticar conceitos relacionados a diferentes disciplinas.

**Palavras—chave:** Robótica educacional; Experimentos em sala de aula; Tecnologias educacionais.

## I. INTRODUÇÃO

A robótica é uma área de pesquisa multidisciplinar, pois envolve conceitos e conteúdos de diferentes áreas objetivando a construção e manipulação de robôs para desempenhar as mais variadas tarefas[1]. É cada vez mais comum o uso de robôs para auxiliar os seres humanos em inúmeras tarefas, desde um simples aspirador de pó até a exploração espacial. Robôs, em geral, são desenvolvidos para serem aplicados em tarefas consideradas repetitivas, estressantes ou perigosas para um ser humano [2].

E para quem pensa que robótica está relacionada apenas a tecnologia de ponta e cálculos avançados ou ainda algo extremamente complexo e fora da compreensão e do alcance da maioria das pessoas, desconhece que a robótica está. cada vez mais presente nas escolas da rede pública e privada do Brasil e que este pode ser um recurso muito interessante para alunos de todas as idades.[9]

Por ser uma área que desperta bastante curiosidade, a robótica pode ser usada como ferramenta didática para auxiliar professores em diferentes conteúdos dependendo da disciplina a ser ensinada [4][6]. Outra característica da robótica é o fato de suas atividades serem mais produtivas quando realizadas por um grupo de pessoas trabalhando em conjunto, e não por um único indivíduo. Desses fatos conclui-se que a robótica é uma ótima ferramenta de auxílio ao ensino. Juntando a teoria à prática ela é capaz de desenvolver nos alunos alguns conceitos que as demais disciplinas quase não abordam, como: trabalho em equipe, autodesenvolvimento, capacidade de solucionar problemas, senso crítico, integração de disciplinas, exposição de pensamentos, criatividade, autonomia e responsabilidade, postura empreendedora, etc.[8] Para os alunos, a robótica é uma excelente ferramenta para exercitar a criatividade, estudar e praticar conceitos relacionados a diferentes disciplinas, tais como:

- Geometria: análise das formas geométricas;
- Física: conceito de movimento uniformemente variado, força resultante, normal, atrito, aceleração, aceleração da gravidade, conceitos de massa, peso, velocidade, espaço e tempo;

- Matemática: cálculo do intervalo de tempo, deslocamento e velocidade, trigonometria;
- Português: elaboração de relatórios e discussão do projeto;
- Informática: uso de programas de computador e navegadores para Internet.

Existem diferentes kits de robótica que podem ser usados para tal atividade. Entretanto, o kit Lego Mindstorm [3] se destaca, tanto por sua característica lúdica, por se tratar de peças lego conectáveis umas as outras, como por permitir construir diferentes tipos de robôs ou equipamentos automatizados, como por exemplo, fábricas, indústrias, etc, dependendo do problema em questão e da criatividade dos alunos.

Este artigo descreve um projeto para a utilização de robótica como ferramenta de auxílio no ensino e na aprendizagem de conceitos relacionados às disciplinas do ensino médio nas escolas públicas.

## II. ROBÓTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM

Muitas vezes os alunos do ensino médio ficam desmotivados em estudar os conteúdos das disciplinas por estes tratarem de temas que são de difícil assimilação. Em virtude da abordagem técnica, a falta de ferramentas que auxiliem os professores a reforçar determinados tópicos destas disciplinas é um fator impactante no processo de ensino - aprendizagem.

A robótica tem se destacado como ferramenta para motivação de estudantes no estudo das mais diversas áreas das ciências em geral e em especial das engenharias e da ciência da computação. Também no ensino médio são várias as iniciativas de se usar robôs para auxiliar professores a reforçar conceitos principalmente das disciplinas.

Os robôs usualmente são dotados de um microcontrolador ou microprocessador, uma série de sensores e atuadores, tais como sensores de toque, proximidade, câmeras CCD e motores, que permitem a interação do robô com o ambiente que o cerca. A montagem de um robô para atuar em uma determinada tarefa é uma atividade fascinante, pois exige do aluno a criatividade para equipar o robô com os componentes necessários para solucionar tal tarefa.

A vantagem em se construir os robôs é a necessidade de um conhecimento global do sistema. Por exemplo, o professor da disciplina de física poderia usar os robôs para demonstrar na prática os efeitos de cinemática, dinâmica, inércia, movimento retilíneos, etc. O professor pode propor desafios para os alunos executarem desde as tarefas mais simples até as mais complexas. A complexidade teórico-prática, inerentes a robótica,

dependerá do grau de exploração que proporcionará uma visão de aprendizagem significativa para o aluno, fazendo com que o ensino da robótica dê oportunidade de vivência direta através de simulações na construção de um dispositivo. [5]

A dinâmica do trabalho com robótica cria condições de contextualização e discussão diversificada, que conduzem o professor e o aluno a uma interação com projeto e conteúdo proporcionando uma aprendizagem significativa.

Um projeto relacionado ao EduBot é o projeto ROBOTEKA[7] que está sendo desenvolvido juntamente com o governo do Estado de Goiás e tem trabalhado na disseminação da Robótica na rede de ensino do Estado. O objetivo é exercitar com estudantes do Ensino Médio e Fundamental aplicações das Ciências Exatas em situações reais e, assim, vivenciar melhor os conhecimentos adquiridos nas disciplinas dadas nas escolas. O EduBot não tem alcance estadual como o ROBOTEKA, mas tem objetivos e atividades muito semelhantes.

## II. PROJETO EDUBOT PARA ALUNOS

O projeto EduBot visa a aplicação de robôs como uma ferramenta didática no ensino das disciplinas do nível médio. O objetivo é instigar a curiosidade e a criatividade dos alunos para solucionarem diferentes tipos de problemas.

Dentre as justificativas deste trabalho destaca-se a aproximação da Universidade com a comunidade através da integração e o trabalho conjunto entre alunos do ensino médio de escola pública e alunos do curso de Engenharia da Computação da Universidade Federal de Santa Catarina, fazendo que os alunos do ensino médio tenham acesso às tecnologias digitais, provendo desta forma a inclusão digital destes, e ao mesmo tempo, preparar os alunos do curso de Engenharia da Computação para a carreira docente.

Para que as atividades pudessem acontecer, foram utilizados kits robóticos compostos de diferentes blocos funcionais ou peças, tais como: sensores, motores, servomotor, correias, rodas, etc. Com esse kit é possível construir robôs de diferentes formatos que podem ser usados nas mais variadas tarefas.

Uma série de problemas-desafios foram elaborados onde os alunos utilizam o conhecimento adquirido nas disciplinas do ensino médio para construir robôs (conforme Figura 1) que satisfaçam determinadas condições inerentes a cada problema.

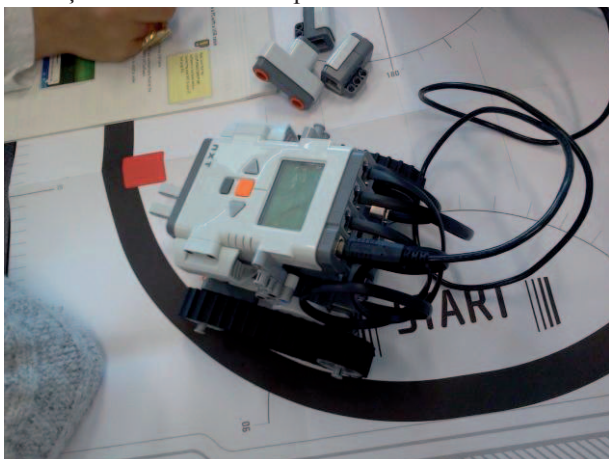


Figura 1: Robôs utilizados.

O paradigma de ensino-aprendizagem de resolução de problemas permite que o aluno seja peça fundamental e elemento central do processo, construindo seu próprio conhecimento. É uma metodologia que transforma o aluno em pesquisador, onde ele identifica uma situação problema e busca uma alternativa para melhor solucioná-la. Partindo deste princípio, foram identificadas algumas oportunidades de melhorias relacionadas com os programas das disciplinas do ensino médio, sendo estas abordadas nas atividades com os kits robóticos. Posteriormente foi elaborada uma apostila com a definição das tarefas a serem realizadas relacionando-as com a teoria envolvida. Essa apostila serviu como material de apoio nas atividades com os alunos do ensino médio e também como um material de reforço para ser usado nas aulas.



Figura 2: Montagem do robô pelos alunos das Escolas Públicas

Para cada atividade foram formados grupos de cinco alunos e escolhido um problema para ser solucionado usando os kits robóticos educacionais (Figura 2).

Os alunos de graduação dos cursos de Engenharia de Computação e Tecnologias da Informação e Comunicação foram responsáveis pela elaboração dos materiais assim como atuaram como monitores nos cursos ofertados tanto aos professores quanto aos alunos.

## III. APLICAÇÃO DO EDUBOT PARA OS PROFESSORES

No projeto EDUBOT também foram realizadas capacitações para os professores de ensino médio visando estimular o uso de novas tecnologias

No total, 31 professores de escolas públicas da cidade de Araranguá/SC, participaram das capacitações. Os professores receberam informações de como elaborar uma aula utilizando as tecnologias educacionais e aprenderam a construir robôs de diferentes formatos que podem ser usados nas mais variadas tarefas em sala de aula, conforme Figura 3.



Figura 3: Professores das Escolas Públicas na montagem de robôs

Observou-se que a maioria dos professores não utilizam diariamente as tecnologias em sala de aula. Na montagem do robô os professores primeiramente procuraram informações nos manuais do Lego, não utilizaram a apostila digital que foi elaborada para servir como material de apoio para as aulas.

Houve bastante interação entre os professores com o propósito de alcançarem os objetivos propostos.

Na avaliação final vários professores comentaram que a experiência de aprender com os robôs deixou o aprendizado interessante e atrativo porque eles tiveram um desafio inicial com algo novo que despertou curiosidade. Alguns relataram que tiveram resistência ao utilizar as peças, com medo de quebrar o robô ou de não conseguir construí-lo conforme o objetivo do grupo.

O grupo de professores era bastante heterogêneo e isso facilitou a montagem dos robôs para exercitar a criatividade e praticar conceitos relacionados a diferentes disciplinas.

#### IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo apresentou o Projeto Edubot para a utilização de robótica como ferramenta de auxílio no ensino e na aprendizagem de conceitos relacionados às disciplinas do ensino médio.

O projeto EduBot visa a aplicação de robôs como uma ferramenta didática no ensino das disciplinas do nível médio nas escolas públicas. O objetivo foi instigar a curiosidade e a criatividade dos alunos e professores para solucionarem diferentes tipos de problemas.

Nos resultados observou-se que os professores ficaram motivados e interessados em levar as novas técnicas para inovar na sala de aula. Para os alunos observou-se que a metodologia os transformou em pesquisadores, eles se tornaram muito mais curiosos e interessados em buscar soluções para os desafios propostos. Houve uma grande movimentação na escola para a participação na etapa estadual da olimpíada brasileira de robótica, ficando a equipe classificada em terceiro lugar. A partir deste prêmio, novas atividades estão sendo organizadas com o estímulo de outros professores e alunos que passaram a valorizar ainda mais esta atividade e incorporá-la no currículo destes alunos.

A experiência foi satisfatória em ambos os grupos (professores e alunos) para praticar conceitos

relacionados a diferentes disciplinas com a robótica educacional.

#### AGRADECIMENTO

Os autores agradecem ao apoio do Programa de Bolsas/PROEX/UFSC e a toda a equipe do Laboratório de Tecnologias Computacionais da UFSC/Araranguá.

#### REFERÊNCIAS

- [1] Jones, Joseph L.; Flynn, Anita M.; Seiger, Bruce A. **Mobile Robots – Inspiration to Implementation**. 2ª Ed. A K Peters, 1999. 457p.
- [2] Nehmzow, Ulrich. **Mobile Robotics: A Practical Introduction**. Springer, 2000. 243p.
- [3] Bagnall, Brian. 2002. **Core LEGO MINDSTORMS Programming**. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA..
- [4] Traylor, Roger L.; Heer, Donald; Fiez, Terri F. **Using an Integrated Platform for Learning™ to Reinvent Engineering Education**. IEEE Transaction on Education, Vol. 46 N° 4, November, 2003, pg. 409-419.
- [5] AGAÉ, Akynara; et. AL. **Utilização da Teoria de Vygotsky em Robótica Educativa**. UFRN: Natal, 2008. Departamento de Engenharia da Computação e Automação, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.
- [6] FAGUNDES, Carlos Arthur Nepomuceno; et. al. **Aprendendo Matemática com Robótica**. UFRGS: Porto Alegre, 2005. Instituto de Matemática, Universidade do Rio Grande do Sul.
- [7] ROBOTEKA. **Robótica Educacional no Estado de Goiás** Disponível em: <http://www.inf.ufrgs.br/roboteka/roboteka/> Acesso em 20 set 2013
- [8] LIEBERKNECHT, Eduardo. (2009). **Robótica Educacional**. Disponível em: <<http://portalrobotica.com.br/>>. Acesso em: 11 jun. 2013.
- [9] RAGAZZI, Vivian. **Robótica na Escola: é pra já!** Disponível em: <https://microsoft.com/brasil/educacao/parceiro/robotica.mspx>. Acesso em: 12 jun. 2013.
- [10] TORCATO, Paulo. **O Robô ajuda? Estudo do Impacto do uso de Robótica Educativa como Estratégia de Aprendizagem na disciplina de aplicações informáticas B**. Congresso Internacional de TIC e Educação. Instituto de Educação da Universidade de Lisboa. 2012.

#### AUTORES

**Pozzebon, Eliane** é professora Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) do campus Araranguá. Coordenadora do Laboratório de Tecnologias Computacionais. Fez o Doutorado na Engenharia Elétrica com ênfase em Automação e Sistemas na Universidade Federal de Santa Catarina (2008). Possui mestrado em



Ciências da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2003), especialização em Engenharia de Software (1999) e graduação em Processamento de Dados pela Cesufoz (1998). Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Inteligência Artificial, atuando principalmente nos seguintes temas: Inteligência Artificial, Sistemas Multiagentes, Jogos Computacionais e Dispositivos Móveis. Email: [eliane.pozzebon@ufsc.br](mailto:eliane.pozzebon@ufsc.br)

**Frigo, Luciana Bolan** é professora Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) do campus Araranguá. Coordenadora do Laboratório de Tecnologias Computacionais. Fez o Doutorado na Engenharia Elétrica com ênfase em Automação e Sistemas na Universidade Federal de Santa Catarina (2007) e Doutorado em Informática pela Universidade de Toulouse I. Possui mestrado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Santa Catarina (2002) e graduação em Engenharia de Controle e Automação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2000). Tem experiência na academia e na indústria atuando principalmente nos seguintes temas: Engenharia de Software, Sistemas Multiagentes, Jogos Computacionais e Dispositivos Móveis. Email: [luciana.frigo@ufsc.br](mailto:luciana.frigo@ufsc.br)