



ERUS – EQUIPE DE ROBÓTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

André G. C. Pacheco – pacheco.comp@gmail.com

Davi E. N. Frossard – denfrossard@inf.ufes.br

Diego P. Rodrigues – diego.paixaorodrigues@gmail.com

Ebenézer N. da Silva – ensilva@inf.ufes.br

Guilherme A. dos Santos – guilherme.artem@gmail.com

Igor de O. Nunes – igordeoliveiranunes@gmail.com

Juan F. M. De Souza – jfmsouza@inf.ufes.br

Pablo S. Satler - pablosatler@gmail.com

Roberta L. Gomes - rgomes@inf.ufes.br

Universidade Federal do Espírito Santo - Centro Tecnológico

Av. Fernando Ferrari, 514 – Goiabeiras

29060-220 - Vitória ES

Resumo: *Este artigo apresenta a Equipe de Robótica da UFES – ERUS – tendo sido fundada em 2012 por alunos do curso de Engenharia de Computação com o objetivo de aplicar conceitos e técnicas aprendidas em sala de aula na área de robótica e automação inteligente, promovendo, conseqüentemente, a disseminação dessas no estado do Espírito Santo. Para tanto são adotadas estratégias como a participação em competições de robótica, desenvolvimento de cursos, minicursos, palestras e eventos para alunos da graduação, além da produção de material científico na área. O trabalho realizado tem em vista tanto a universidade, quanto o ciclo básico de educação, criando cenários em que serão desenvolvidos a criatividade, o trabalho em grupo e a prática do uso da tecnologia como ferramenta para a resolução de problemas.*

Palavras-chave: *Robótica, Arduino, Automação, Competição.*

1. INTRODUÇÃO

Em 2008, no Laboratório de Robótica Educacional da UFES foi criada a equipe UFES ULTRABOTS com intuito de disputar na categoria IEEE SEK (Standard Educational Kits) na Competição Brasileira de Robótica (CBR) e na Competição Latino Americana de Robótica (LARC - Latin American Robotics Competition). Nesta categoria, podem ser utilizados apenas Kits Educacionais, tais como Lego Mindstorms ou Vex. Um desafio é lançado todo ano, no qual os interessados devem construir dois robôs e programá-los de forma a realizar o desafio sem alterar os Kits escolhidos, o que impossibilita um desenvolvimento mais amplo da programação e estruturação dos robôs além de limitar o uso de novas tecnologias.

A equipe conquistou excelentes resultados em todos os anos que participou das competições citadas acima. Em 2008, 2009 e 2010 a equipe conquistou o primeiro lugar na CBR e na LARC. Em 2011, a equipe ficou em segundo lugar na CBR e primeiro lugar na LARC. Sendo consagrada tetracampeã latino americana e tricampeã brasileira de robótica.

Tendo em vista os bons resultados obtidos, ex-integrantes da equipe UFES ULTRABOTS, desejando desenvolver outros protótipos não limitados apenas a Kits Educacionais, fundaram a Equipe de Robótica da UFES – ERUS. O projeto visa aumentar o escopo de atuação envolvendo mais alunos do curso de Engenharia de Computação, além de promover a expansão para outras áreas da robótica e com isso participar de mais categorias e competições, desenvolver pesquisas com o intuito de elevar o conhecimento na área, produzir minicursos, palestras, artigos e competições, com isso disseminando a robótica no estado do Espírito Santo.

2. JUSTIFICATIVA

Atualmente na UFES, principalmente no curso de Engenharia de Computação, não existem muitos projetos direcionados à área de robótica, porém muitas das disciplinas do curso oferecem base para essa área, como as disciplinas de programação e eletrônica básica. Entretanto, faltam disciplinas ou programas que promovam a união desses dois conhecimentos. Com o intuito de preencher, ao menos em parte, essa lacuna, foi criada a Equipe de Robótica da UFES. Por meio dessa equipe, no contexto deste projeto, pretende-se criar minicursos, competições, jornadas de atualização e etc. Além disso, objetiva-se ampliar esse projeto para envolver alunos do Ensino Médio com o intuito de incentivar o ensino de robótica desde o ciclo básico.

O projeto proposto apresenta um impacto direto na formação do estudante, sendo este uma atividade extracurricular que pode estimular o interesse e a permanência dos alunos no curso. O projeto abre novas oportunidades de permanência do discente na UFES, com o envolvimento em atividades de ensino, pesquisa e extensão, permitindo-lhe aproveitar o “tempo de aprender” e ter uma passagem bem sucedida e proveitosa na Universidade, traduzida pelo bom desempenho acadêmico. Além disso, conforme apontado pelo Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia de Computação, um dos princípios norteadores do mesmo é “fornecer aos estudantes a oportunidade de diversificar e enriquecer sua formação através da sua participação em tipos variados de eventos extra-classe, como por exemplo [...] participação em projetos de extensão.” Com isso, dentre as atividades complementares curriculares previstas encontram-se:



“Trabalho de Extensão”, “Trabalho de Apoio Técnico” e “Participação em eventos científicos”. Observa-se, portanto, que este projeto está em grande conformidade com o Projeto Pedagógico do Curso.

Vale também ressaltar que o projeto apresenta-se como uma grande oportunidade para aplicação de conhecimentos tecnológicos atualizados e multidisciplinares, o que vem a atenuar a pouca flexibilidade da grade curricular do curso (em descompasso com a natureza dinâmica da área de Computação). O projeto traz oportunidades aos alunos de praticar o desenvolvimento de tecnologias em diferentes níveis (circuitos, programação, processadores, etc.). Isso vem ao encontro da natureza do curso de Engenharia de Computação, que foca na formação de profissionais competentes para o desenvolvimento de tecnologias e não apenas usuários das tecnologias.

Por fim, é importante observar que o estado do Espírito Santo vem apresentando baixo desempenho no Ensino Médio, como mostra o índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) de 3.6 em 2011. Com a execução deste projeto espera-se promover uma maior inserção tecnológica aos alunos de ensino médio e democratizar o acesso aos recursos de informática (com foco em robótica). Promove-se igualmente uma formação não somente técnica por parte dos colaboradores e bolsistas do projeto, mas também uma formação cidadã dos mesmos e pela produção e difusão de novos conhecimentos e tecnologias.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos modelos de educação atual, pressupõe-se que juntamente com os conceitos teóricos é necessária a aplicação na prática de procedimentos técnicos. Dessa forma, o aluno pode desenvolver habilidades que lhes permitam uma melhor atuação no mercado, aplicando as diferentes disciplinas que compõem o currículo do curso (DAMASCENO, 2003). Dentro de cursos nas áreas tecnológicas, a promoção do aprendizado ativo (active learning) torna-se fundamental, visto que o aluno deve ter a oportunidade de usar a prática para aplicar, explorar e desenvolver novos conhecimentos (KVAM, 2000).

No entanto, muitas vezes esse modelo não é aplicado de forma efetiva, pois para que o aluno experimente um processo de aprendizado significativo e apresente uma autonomia na atividade prática, a teoria deve estar bem articulada com a prática havendo uma coerência entre o discurso e a ação. Com isso devem ser adotadas estratégias pedagógicas adequadas, e com o uso de tecnologia na educação é possível adotar essas estratégias, especialmente envolvendo a habilidade de inventar e encontrar soluções para problemas. Com desenvolvimento tecnológico, os jovens vêm desenvolvendo novas linguagens e simbolismos, e estão cada vez mais inseridos e interessados por tecnologia. Segundo Bruder (2003), “Um dos grandes desafios em ensinar está em despertar o interesse dos alunos e em cultivar a sua fascinação por aprender.”

A aplicação de robótica na educação “[...] estimula a criatividade dos alunos devido a sua natureza dinâmica, interativa e até mesmo lúdica além de servir de motivador para estimular o interesse dos alunos no ensino tradicional.” (GOMES, 2007, p. 130). A principal característica dessa prática é promover um ambiente em que o aluno pode construir um robô. Promover no aluno a capacidade de construir um sistema robotizado é uma forma muito atrativa ao aprendiz e acrescenta diferentes benefícios tanto para o aluno quanto para o sistema escolar (COMPUTERTOYS, 2008). Além disso, a robótica apresenta uma área intrinsecamente multidisciplinar permitindo aos alunos a aplicação

de forma integrada de diferentes linhas de conhecimento (e.g. eletrônica analógica e digital, circuitos elétricos, programação, etc.).

4. METODOLOGIA

4.1. Competições

Os desafios das competições são lançados periodicamente. Assim, logo que estes chegam à equipe, são estudadas e debatidas soluções para os mesmos. Um vez decididas as tecnologias necessárias para resolução dos desafios, levando em consideração o custo benefício e rentabilidade dessa tecnologia, a equipe começa a desenvolver os protótipos, bem como a programação do mesmo. Durante esse processo de desenvolvimento, a equipe cataloga e documenta as tecnologias estudadas e utilizadas no protótipo, a fim de preparar tutoriais, seminários, minicursos, artigos, dentre outros materiais a serem oferecidos tanto à comunidade acadêmica (alunos da graduação da UFES), quanto à externa (escolas de nível médio) posteriormente.

Imediatamente após a competição, a equipe realiza uma avaliação interna com foco na estratégia de ação durante os desafios e uma análise das causas por traz dos imprevistos. Também após a competição, e consequentemente a resolução do desafio, toda a pesquisa e seus resultados são registrados e publicados no site do projeto.

4.2. Minicursos

Os minicursos ministrados pela equipe são previamente divulgados nas instituições de ensino médio públicas, e as inscrições controladas eletronicamente. Havendo necessidade, a equipe organiza uma etapa de seleção. Os minicursos são divididos em partes teóricas e práticas. As aulas são preparadas com base no material gerado durante o processo de preparação para competição. Para as partes práticas, a equipe disponibiliza os dispositivos de hardware necessários. Ao final dos minicursos, são promovidas competições, tanto para medir o aproveitamento dos mesmos quanto para instigar ainda mais o interesse pela robótica.

Ao final de cada minicurso, é realizado um questionário coletando a opinião dos alunos acerca das aulas, materiais, dinâmicas e aprendizagem durante todo o minicurso, a fim de se identificar pontos passíveis de melhoria. Para avaliar o impacto social do projeto, o questionário também inclui questões que visam analisar como o acesso às tecnologias trabalhadas no minicurso e o contato com os estudantes da universidade contribuiu (i) para um maior conhecimento da área tecnológica e (ii) para uma melhoria das perspectivas profissionais dos alunos.

5. ATIVIDADES E RESULTADOS OBTIDOS

No seu primeiro ano, a equipe participou da categoria OPEN na LARC de 2012, conseguindo o 7º lugar entre mais de 20 equipes, sendo a quarta melhor colocada entre as equipes brasileiras. Em 2013, promoveu o primeiro Torneio de Robótica da Universidade Federal do Espírito Santo – TRUFES – contando com a presença de 8 equipes de 3 integrantes que, para completar a tarefa deveriam superar desafios, dentre eles a remoção e deslocamento de objetos de um circuito, identificação de cores e formato dos objetos e reconhecimento da posição no espaço. O evento contou com o



patrocínio da empresa capixaba Geocontrol, especializada em tecnologias de defesa nacional, segurança pública e mobilidade urbana. Ainda em 2013, participou do TUR (Torneio Universitário de Robótica) ficando em 4º lugar dentre as 38 equipes inscritas.

Além das conquistas em competições, a equipe realizou um minicurso de Arduino durante o I JACEE (Jornadas de Atualização em Computação, Elétrica e Eletrônica), promovido pelo PET Engenharia de Computação da UFES. Este minicurso obteve grande aprovação entre os participantes.

5.1. Apoios e Patrocínios

O projeto conta com o apoio do PET Engenharia de Computação, do qual vários integrantes participam ou participaram; do PET Engenharia Elétrica, cujo tutor, possuindo ampla experiência na área de robótica móvel, auxilia os integrantes das equipes quanto a aspectos teóricos, além da Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia, Inovação, Educação Profissional e Trabalho (SECTTI).

Além disso, o programa conta com a colaboração dos professores Jadir Lucas, coordenador do curso de Ciência da Computação, da professora Roberta Lima Gomes, membro do Colegiado do Curso de Engenharia de Computação e tutora do PET Engenharia de Computação e do professor André Ferreira, sub-chefe do Departamento de Engenharia Elétrica, pesquisador do Laboratório de Automação Inteligente e tutor do PET Engenharia Elétrica, que acreditam que esse tipo de trabalho tem grande impacto na formação do estudante.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Agradecimentos

Este projeto foi parcialmente financiado pelo MEC/SESu (Programa PET) e pelo CNPq (Chamada CNPq/VALE S.A N° 05/2012 - FORMA-ENGENHARIA, Processo no.: 455780/2012-9)



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Livros:

GOMES, Marcelo Carboni. 'Reciclagem Cibernética e Inclusão Digital: Uma Experiência em Informática na Educação'. In: LAGO, Clênio (Org.). Reescrevendo a Educação. Chapecó: Sinproeste, (2007): 202.

Artigos de periódicos:

BRUDER, S. e Wedeward, K. 'Robotics in the classroom into secondary education', IEEE Robotics & Automation Magazine, v. 10, n. 3, p. 25-29, 2003.

DAMASCENO, Sérgio Augusto Nader, and Maria Aparecida Cória-Sabini. 'Ensinar e aprender: saberes e práticas de professores de anatomia humana. 'Revista Psicopedagogia v. 20, n.63, p.11, 2003.

KVAM, Paul H. 'The effect of active learning methods on student retention in engineering statistics.' The American Statistician , v. 54, n. 2, p.136-140, 2000.

Internet:

COMPUTERTOYS (Rio de Janeiro). **O que é Robótica Educacional?** Disponível em: <<http://www.computertoys.com.br/>> Acessado em 2013.



**ERUS – FEDERAL UNIVERSITY OF ESPIRITO SANTO
ROBOTICS TEAM**

Abstract: *This article introduces UFES Robotics Team - ERUS – founded in 2012 by Computer Engineering students aiming to apply concepts and techniques learned in the classroom into robotics and intelligent automation, thus promoting the dissemination of those in the state of Espírito Santo, doing so by adopting strategies such as participating in robotics competitions, developing courses, short courses, lectures, events and scientific material in the area. The work is aimed at both the university and the basic cycle of education, creating scenarios in which creativity, teamwork and the use of technology as a tool for problem solving are stimulated.*

Key-words: *Robotics, Arduino, Automation, Competition.*