



DESENVOLVIMENTO E EVOLUÇÃO DO GRUPO ESTUDANTIL DE ROBÓTICA MÓVEL – GERM DA UDESC JOINVILLE

Gustavo Carlos Knabben – gustavoknabben@gmail.com

Jardel Régis Teixeira – jardelrteixeira@gmail.com

João Paulo Bertolini Sehn – joaosehn@gmail.com

Guilherme Rauvers – rauvers@gmail.com

Renata Pedrini – rehpedrini@gmail.com

Dhyony Lukas Serighelli – dhyonyserighelli@gmail.com

Jean Ribeiro Fernandes – jeanrfer@gmail.com

Ana Teruko Yokomizo Watanabe – atywata@gmail.com

Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC

Rua Paulo Malschitzki, s/n - Bairro Zona Industrial Norte

89.219-710 – Joinville – SC

Resumo: *O presente trabalho apresenta o desenvolvimento e evolução das atividades e ações realizadas pelo Grupo Estudantil de Robótica Móvel – GERM do Centro de Ciências Tecnológicas – CCT da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC desde a sua criação, no ano 2011. Dentre o exposto, deu-se enfoque à importância do desenvolvimento da robótica móvel no ambiente universitário e de que forma o GERM contribuiu para o estímulo dos estudantes ao estudo dessa área da engenharia. Como estudo de caso, são apresentadas as ações mais importantes realizadas e os resultados mais significativos alcançados nos dois anos de existência do grupo. Os autores esperam que, com este trabalho, acadêmicos de engenharia de outras universidades possam ser estimulados a promover ações voltadas ao estudo, desenvolvimento e aplicação da robótica móvel no âmbito estudantil.*

Palavras-chave: *Robótica móvel, Campeonato de robôs, Ensino em engenharia, Grupo estudantil*

1. INTRODUÇÃO

Vários aspectos devem ser lembrados no início de um curso de engenharia. Um deles diz respeito à formação profissional. Segundo (BAZZO, 2006), ninguém será reconhecido como engenheiro se não dominar minimamente os tópicos de sua área de trabalho. Mas só isso é pouco. Ainda como estudantes, é importante termos ao menos uma noção do papel que desempenharemos futuramente, não apenas no campo estritamente técnico, mas também como cidadãos. Por isso, nos prepararmos para um novo contexto político, social e econômico, compreendendo o funcionamento geral de uma sociedade, é mais que um complemento desejável: é uma prova de maturidade, de



engajamento e uma excelente aposta visando almejar uma boa atuação profissional futura.

Atualmente, poucos são os momentos, durante um curso de engenharia, onde o estudante tem a oportunidade de conhecer possíveis campos de atuação e ter mais contato com os trabalhos práticos que compreendem o período pós-graduação. Oportunidades nesse contexto, em engenharia, se restringem a palestras, seminários e cursos extracurriculares, onde o estudante é, assim como na sala de aula, um agente passivo na troca de conhecimento e não tem a oportunidade de aplicar o que aprende.

Além disso, os alunos de Engenharia, em geral, são aqueles que obtêm boas notas no Ensino Médio e que, em função do seu bom desempenho em disciplinas de Física e Matemática, usualmente tabus nas escolas, optam pela Engenharia. E, quando estão cursando a Engenharia, apresentam sérios problemas com as disciplinas de Cálculo e Física, obrigando-os a deixar de pensar nos aspectos positivos da profissão de Engenharia para tentar “sobreviver” no curso. (DA COSTA, 2009)

No ano de 2011, os integrantes do grupo do Programa de Educação Tutorial – PET do curso de Engenharia Elétrica da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, unindo esforços com outros acadêmicos do curso de Engenharia Elétrica, criaram e estruturaram o Grupo Estudantil de Robótica Móvel – GERM (LAMBERT, 2011). A concepção de um grupo de estímulo ao estudo e contato com a robótica móvel no Centro de Ciências Tecnológicas – CCT da UDESC foi fundamentada no contexto acima apresentado. Envolver acadêmicos das fases iniciais de um curso em atividades voltadas à aplicação dos conhecimentos tratados neste é de fundamental importância para estimulá-los a permanecer na graduação.

Ao longo dos dois anos de atuação do GERM no CCT, objetivos foram traçados, atividades foram desenvolvidas e metas foram alcançadas. O presente trabalho objetiva apresentar os resultados mais significativos conquistados pelo grupo desde a sua criação.

2. ROBÓTICA MÓVEL EM ENGENHARIA

A robótica é uma área de pesquisa interdisciplinar, por natureza. Pode-se afirmar, de forma geral, que ela emprega ferramentas, metodologias e tecnologias inerentes a grandes áreas como a engenharia mecânica, engenharia mecatrônica (com história também recente e poucos cursos no Brasil), engenharia elétrica e eletrônica e engenharia de computação. (BENEVIDES, 2010)

No campo acadêmico-científico, são inúmeros os pesquisadores e projetos dedicados à robótica, sendo cada vez mais frequente a divulgação de avanços e inovações. Um marco importante são as competições que vêm sendo organizadas pela DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*) ano após ano nos EUA, desafiando cientistas e engenheiros a criar veículos totalmente autônomos. (CAZANGI, 2008)

A robótica móvel é, de fato, subordinada à engenharia. O desenvolvimento de sensores, atuadores e dispositivos de processamento é o coração de robôs atualmente desenvolvidos. A pesquisa e a expansão de robôs são impulsionadas pelo interesse dos graduandos em aplicar conhecimentos e ideias em dispositivos que envolvam uma enorme gama de conhecimento e, também, desafios. A aplicação de técnicas de controle diferenciadas, utilização de microprocessadores de alto nível e estrutura mecânica complexa faz do desenvolvimento, uma tarefa gratificante. Além disso, a



multidisciplinaridade envolvida permite que a complementaridade de ideias não se restrinja somente ao equipamento implementado, mas sim ao grupo como um todo.

Nesse contexto, inúmeros são os trabalhos desenvolvidos, de âmbito acadêmico, que envolvem estudantes brasileiros com a robótica móvel. Isso é constatado pelos trabalhos que vêm sendo publicados no COBENGE e em outros congressos nos últimos anos. Alguns desses trabalhos estão expostos no parágrafo seguinte e servirão de comparação com o que será apresentado na seção 3 deste artigo.

A Universidade Positivo vem adotando, nos cursos de engenharia elétrica e computação, competições entre robôs como uma proposta motivacional (BRAVERMAN, 2011). A Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) vem utilizando, na grade curricular do curso de engenharia de produção, a robótica móvel como forma de gerar descobertas que o processo tradicional não é capaz de produzir, além de desenvolver estratégias e fomentar a inovação (VARGAS, 2012). Na Universidade Estadual de Londrina (UEL) foi instituído um projeto com *kits* da LEGO® *Mindstorms* a fim de evitar a evasão nos primeiros anos de curso. A motivação deste projeto foi retirar o estudante das disciplinas teóricas de matemática, física, química e computação e levá-lo a atividades de laboratório, proporcionando novas experiências ao futuro engenheiro (PIAI, 2012). Por último, na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), campus Joinville, professores e bolsistas perceberam que o uso da robótica tem se mostrado atrativo para estudantes, pois estes podem manipular os robôs e visualizar os conceitos de física envolvidos. Os resultados preliminares do projeto mostram um aumento do interesse dos alunos pela engenharia e os dados são medidos através de questionários respondidos pelos participantes antes e depois das oficinas (GARCIA, 2012).

3. GRUPO ESTUDANTIL DE ROBÓTICA MÓVEL - GERM

Uma das maneiras de incentivar a multidisciplinaridade e abordar conteúdos que não são apresentados em sala de aula, além de promover o espírito empreendedor dos acadêmicos, é desafiá-los através de competições que envolvam tecnologias conhecidas e novas, tanto em *hardware* quanto em *software*, raciocínio lógico, trabalho em equipe e criatividade. Além do aprendizado adquirido realizando atividades práticas, o GERM oferece aulas e minicursos para aprimorar os conceitos aprendidos durante a graduação.

3.1. Objetivos

O GERM foi criado em 2011 e tem como objetivo, segundo (LAMBERT, 2011), estimular os graduandos do CCT da UDESC a aprimorar o conhecimento multidisciplinar, bem como aplicar tal conhecimento através de competições em nível nacional e internacional, no que tange às diversas áreas tecnológicas envolvendo a robótica móvel. Dentro da universidade, o grupo possui o papel de estruturar um ambiente de aprendizado, pesquisando e desenvolvendo materiais que possam ser repassados para os outros alunos da graduação através de minicursos ou dando apoio a outros eventos quaisquer de ensino de robótica móvel, buscando sempre articular os aspectos da tríade educacional pesquisa, ensino e extensão.



3.2. Ações

Para que os objetivos propostos pelo grupo pudessem ser alcançados, ações foram idealizadas e estruturadas. Algumas dessas estão apresentadas e descritas nos cinco tópicos que seguem.

Organização de campeonatos

Com o objetivo de aumentar a participação do GERM na comunidade acadêmica, o grupo criou um campeonato interno para incentivar os alunos a aprender sobre robótica móvel. Estes são desafiados a construir e programar um protótipo de robô seguidor de linha autônomo que deve percorrer um percurso, sem o auxílio de controladores remotos, no menor tempo possível. Com total suporte do grupo, através da disponibilização de tutoriais e promoção de minicursos que auxiliam na construção e programação do protótipo, os graduandos são preparados para participação no campeonato. Dentre os objetivos dessa ação, espera-se que os alunos sejam motivados a obter novos conhecimentos que vão além dos adquiridos na graduação.

A primeira edição do campeonato, a qual aconteceu em 2011, foi um sucesso. Contando com a participação de 4 equipes, o evento atraiu a atenção e o interesse da mídia local e dos estudantes que assistiram à prova. Desde então, o grupo já realizou várias outras edições, sendo estas: o 2º Campeonato de Robótica Móvel, no primeiro semestre de 2012, que envolveu acadêmicos das mais variadas fases da Engenharia Elétrica, contabilizando 13 equipes inscritas; e o 3º Campeonato de Robótica Móvel, que ocorreu no segundo semestre de 2012 e contou com a participação de graduandos da Engenharia Elétrica e de outros cursos do CCT, totalizando 19 equipes inscritas.

O campeonato chega neste ano de 2013, à sua 4ª edição. Para essa edição, está programada uma feira de profissões que ocorrerá em paralelo às provas do campeonato, aberta ao público. Além disso, o evento ocorrerá durante a semana acadêmica das engenharias da UDESC, o que permitirá maior participação dos estudantes em todo o conjunto de atividades que serão promovidas.

A competição vem contando com melhorias constantes. Pretende-se abrir novos desafios como implementar uma maior dificuldade na corrida de seguidores de linha e organizar provas utilizando a plataforma LEGO® *Mindstorms* em conjunto com o material de competição *Nano Quest*, também da LEGO®.



Figura 1 – III Campeonato de Robótica Móvel (2º Semestre 2012)

Minicursos

Um grande obstáculo para o sucesso do campeonato de robótica era a não participação de graduandos de fases iniciais do curso. Analisando formas de evitar este problema, o grupo achou pertinente disponibilizar minicursos de *software* para criação de *layouts* de placas de circuito impresso; solda; e programação em C aplicada a microcontroladores. Tais minicursos dão o suporte para que qualquer aluno, independentemente do nível que o mesmo se encontra na graduação, possa participar do campeonato. Na edição a ser realizada no ano de 2013, todos os cursos serão disponibilizados em um ambiente *online* e, além disso, abrir-se-á espaço para aulas presenciais, visando sanar dúvidas e tutorar os participantes.

Aula para graduandos da 1ª fase

No início de cada semestre, na disciplina de Introdução à Engenharia Elétrica, o grupo realiza atividades com os alunos recém-ingressos no curso. Os integrantes do GERM ministram aulas utilizando um *kit* didático de construção e programação de robôs da LEGO® *Mindstorms*, sendo estas repartidas em duas partes: teórica e prática.

A finalidade desta atividade é divulgar o grupo, apresentar o conceito de robótica móvel, fazer com que os alunos interajam entre si, desenvolver a aplicação de lógica para resolução de problemas e, dessa forma, aumentar o número de participantes do campeonato interno e despertar o interesse de acadêmicos pelo trabalho no GERM ou em conjunto com o este.

Na primeira parte, é dada uma introdução do *hardware*, *software* e a base da programação do robô; na segunda parte, os alunos aplicam o conhecido adquirido, realizando alguns desafios que são propostos. Para concluir as aulas, os estudantes formam equipes e devem construir e programar um robô que cumpra uma determinada tarefa. A equipe melhor sucedida nas tarefas propostas ganha a competição. A cada



semestre, 40 graduandos da primeira fase do curso de Engenharia Elétrica são envolvidos nessa atividade.

Pretende-se aumentar o nível do desafio aplicado aos graduandos utilizando o *kit* de competição *Nano Quest* da LEGO®, o qual conta com provas que exigem maior raciocínio lógico dos estudantes.

Website (www.germ.joinville.udesc.br)

Visando reunir informações pertinentes ao estudo da robótica móvel em um único local de fácil busca e acesso, o GERM criou um *Website*. Neste, podem ser encontradas notícias, tutoriais e dados que auxiliam na utilização, aplicação e programação de componentes e circuitos eletrônicos necessários para a construção de protótipos de robôs móveis.

Além disso, o *Website* é um importante meio de comunicação com a academia e sociedade para a divulgação das atividades gerais do grupo, como campeonatos e cursos, através de fotos e informes.

Participação em competições nacionais e internacionais

O grupo não se limita à realização de atividades dentro da universidade, suas conquistas se encontram também em campeonatos externos. Nesta frente, o grupo foca suas ações no desenvolvimento de robôs para participação em competições nacionais e internacionais. É neste momento que o GERM desenvolve seu maior conhecimento na área de robótica móvel, além de divulgar as atividades do grupo e da universidade em âmbito nacional e internacional.

Nesta frente, destaca-se a construção do robô de sumô PapaCapim. O protótipo foi inicialmente desenvolvido pelos estudantes Cleiton Ferigollo e Kledson Alves, com a orientação dos professores Cesar Rafael Claire Torrico e André Bittencourt Leal, no contexto de um projeto de pesquisa. Posteriormente, o projeto foi absorvido pelo GERM como parte de suas ações.

A categoria de sumô tem por objetivo empurrar o adversário para fora de um espaço delimitado (similar à luta japonesa). O PapaCapim possui um diferencial, pois tem sua programação escrita na linguagem de autômatos, que se baseia nas ações e consequências de cada ação para prever atos futuros. O robô já conseguiu vários prêmios como a conquista do primeiro lugar na competição Summer Challenge 2011 e segundo lugar na *Winter Challenge* 2012, ambas competições nacionais. Nos dois casos, o protótipo competiu na categoria robô de sumô autônomo 3 kg. Outra conquista, desta vez internacional, foi o primeiro lugar no campeonato de robôs de sumô do 18º Congresso Internacional de Engenharia Elétrica, Eletrônica e de Sistemas – INTERCON 2011, evento esse que possui a chancela da IEEE.

O grupo também foca suas atividades no campeonato nacional de carros seguidores de linha, *The Freescale Cup Brazil*. Neste campeonato, o objetivo é construir um robô seguidor de linha autônomo, guiado pelo microcontrolador TRK MCP 5604B (mais conhecido por Bolero), produzido pela própria *Freescale* e destinado a aplicações que utilizem processamento de imagem. O grupo participou das duas únicas edições nacionais do campeonato, conquistando, nos anos de 2011 e 2012, o quarto e o terceiro lugar, respectivamente, dentre mais de 20 universidades brasileiras.



Figura 2 – Terceiro lugar na *The Freescale CUP Brazil 2012*

3.3. Integrantes

O GERM iniciou suas atividades em 2011, contando com a participação de seis discentes, um professor coordenador e dois professores colaboradores. As instalações do grupo PET Engenharia Elétrica da UDESC eram utilizadas para o desenvolvimento das atividades. (LAMBERT, 2011)

Com o passar do tempo, o grupo foi crescendo, ganhando autonomia e, atualmente, integra treze acadêmicos do CCT, dentre eles, um professor coordenador, dois professores colaboradores e dez estudantes do Departamento de Engenharia Elétrica - DEE, além de um estudante de Ciências da Computação e um estudante de Engenharia Mecânica. Além disso, o GERM conta com espaço físico cedido pelo DEE para realização de reuniões, atividades do grupo e testes para as competições internas e externas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante um curso de engenharia, devido à grande quantidade de informação a ser assimilada num curto espaço de tempo, o acadêmico não consegue aplicar todos os conhecimentos adquiridos, limitando-se à realização dos experimentos propostos nos respectivos laboratórios. Essa prática não certifica se o aluno será capaz ou não de unir os conhecimentos específicos de cada experimento.

A robótica móvel, por ser uma atividade multidisciplinar, permite a aglutinação de conhecimentos que envolvem o universo da engenharia e proporciona ao acadêmico a aplicação destes de forma abrangente. Em outras palavras, a robótica móvel serve de agente catalisador, permitindo que o estudante pratique o que desenvolveu até então na



graduação de forma objetiva e rápida, e se torne um engenheiro mais preparado para o mercado de trabalho.

Nesse contexto, o Grupo Estudantil de Robótica Móvel - GERM oportuniza, aos acadêmicos da UDESC, uma maneira de aplicar os conceitos relacionados à Engenharia Elétrica em atividades dinâmicas e práticas, tornando o aprendizado em engenharia muito mais lúdico e estimulante.

Desde a criação do GERM, várias atividades foram desenvolvidas e contaram com participação constante de graduandos do curso de Engenharia Elétrica e de outros cursos do CCT. Acredita-se que o GERM, com base nas atividades promovidas, tem alcançado seus objetivos, descritos no item 3.1 deste artigo. Espera-se que, nos próximos semestres, o grupo consiga atingir ainda mais acadêmicos do CCT em suas ações e seja considerado referência na UDESC como grupo de fomento ao desenvolvimento de robótica móvel no ambiente universitário.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Universidade do Estado de Santa Catarina, pelo apoio à ação, e ao MEC/SESu, pelas bolsas e manutenção do Programa de Educação Tutorial – PET.

Agradecemos, em especial, à professora Dra. Mariana Santos Matos, colaboradora do GERM, e ao professor Dr. André Bittencourt Leal, tutor do grupo PET, pelo apoio, orientação e dedicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAZZO, Walter Antonio. PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale. **Introdução à Engenharia: Conceitos, ferramentas e comportamentos**. Ed. da UFSC. Florianópolis. p. 85. 2006.

BENEVIDES, L. de P. B. **Robótica Móvel Inteligente**. Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.puc-rio.br/pibic/relatorio_resumo_2010/relatorios/ctc/ele/ELE-Leonardo%20de%20Paula%20Batista%20Benevides.pdf>. Acesso em: Junho/2013.

BRAWERMAN, A. **Competição entre Robôs: Uma Proposta Motivacional para os Cursos de Engenharia Elétrica e Computação**. UNIPOSITIVO, 2011.

CAZANGI, R. R. **Síntese de Controladores Autônomos em Robótica Móvel por meio de Computação Bio-inspirada**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <ftp://ftp.dca.fee.unicamp.br/pub/docs/vonzuben/theses/tese_Cazangi.pdf>. Acesso em: Junho/2013.

DA COSTA, Luciano Andreatta. **Educação em engenharia – Uma nova realidade**. Educação. Porto Alegre, v.1 n.12, p. 6-11, outubro 2009.

GAIER, M. B.; MARTINS, R. M.; MOURA, W. de A. **Integração da Engenharia com o Ensino Médio por meio da Robótica Móvel**. Anais: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2012. Bélem: UFPA, 2012.



GARCIA, T. R.; DOS REIS, A. R.; SACCHELLI, C. M.; DELATORRE, R. G. A **Utilização dos Conceitos de Física e Robótica Educacional para Aumentar o Interesse pelos Cursos de Engenharia.** Anais: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2012. Belém: UFPA, 2012.

LAMBERT, G.; ZAMPARETTE, R. L. B.; GIESELER, R. K.; SANCHES, G. dos S. **Grupo Estudantil de Robótica Móvel da UDESC-CCT.** Anais: XXXIX Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia - COBENGE 2011. Blumenau: FURB, 2011.

PIAI, J.; CERVANTES, S.; FRANÇA, M. de M.; VIEIRA, W. D. C. **Uma experiência com robótica educacional no início da formação do engenheiro eletricitista.** Anais: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2012. Belém: UFPA, 2012.

VARGAS, M.; MANEZES, A.; MASSARO, C.; GONÇALVEZ, T. **Utilização da robótica educacional como ferramenta lúdica de aprendizagem na engenharia de produção: Introdução à produção automatizada.** Anais: XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE 2012. Belém: UFPA, 2012.

DEVELOPMENT AND EVOLUTION OF THE STUDENT GROUP OF MOBILE ROBOTICS - GERM OF UDESC JOINVILLE

***Abstract:** This paper presents the development and evolution activities and actions performed by Grupo Estudantil de Robótica Móvel - GERM of Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC since 2011, when it was created. The paper explains the reason of developing mobile robotics in the university environment and how GERM contributed to the encouragement of students to the study of this engineering area. As study case, the paper presents the most significant results achieved in the two years of the group. The authors hope through this work, engineering academics from other universities would be encouraged to promote actions aimed to the study, development and application of mobile robotics.*

***Key-words:** Mobile robotics, Robots championship, Engineering education, Student group.*