



COBENGE 2005

XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPG-UFPE

OLIMPIADAS DE ROBÔS: ELEMENTO DE MOTIVAÇÃO NO ENSINO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

Ana Cláudia C. S. – anaufjf@yahoo.com.br

Hélvia H. B. C. – helviah2000@yahoo.com.br

Janaina G. O. – janainaoliveira_ufjf@yahoo.com.br

Lilian G. C. H. – lilian_honorato@yahoo.com.br

André Luis M. M. – andre.marcato@ufjf.edu.br

Universidade Federal de Juiz de Fora, Departamento de Energia Elétrica – Campus UFJF.- Bairro Martelos – Juiz de Fora – Minas Gerais – 36036-330

Resumo: *O desenvolvimento acelerado da informática, com penetração nos diversos segmentos da vida atual, coloca informações, motivações e necessidades nos alunos, das práticas e conceitos trabalhados nos procedimentos regulares dos cursos de graduação. Esta situação torna o ensino da Engenharia uma tarefa difícil, quando se consideram os aspectos motivacionais e anseios dos alunos. Uma tentativa de se colocar novas formas de incentivo e aprendizado para os alunos foi tentado no curso de Engenharia Elétrica da UFJF com a I Olimpíada de Robôs, na forma de um campeonato de futebol de robôs, disputado pelos estudantes. A participação no projeto englobou o projeto e desenvolvimento completo do robô, dentro de regras estipuladas. O evento foi planejado pelo Ramo Estudantil do IEEE e pelo Programa de Ensino Tutorial – PET ligados ao curso de Engenharia Elétrica. A participação, a motivação e o entusiasmo apresentados pelos alunos participantes superaram as expectativas, mostrando que atividades deste tipo podem e devem ser incorporadas às atividades curriculares, com resultados excelentes para o aprendizado.*

Palavras-chaves: *Ensino de engenharia elétrica, Robótica, Futebol de robôs*

1. INTRODUÇÃO

A Engenharia Elétrica possui diversas áreas e ramificações. A tendência observada nos diversos cursos de graduação em Engenharia Elétrica do país atual é a opção por um ciclo básico comum a todas as áreas e, nos últimos períodos, o aluno escolhe uma ênfase. Para que o aluno se sinta motivado durante o ciclo básico e possa escolher a ênfase mais adequada ao seu perfil, é necessário que atividades extracurriculares possam ser acrescentadas à sua formação. Estas atividades extracurriculares podem ser dentro da própria instituição, como, por exemplo, seminários, palestras e minicursos, ou através da participação em eventos em outras universidades ou centros de pesquisa e visitas técnicas.

Nas atividades extracurriculares desenvolvidas na própria instituição deve ser observada a necessidade do envolvimento dos próprios alunos no processo de organização e escolha dos temas. Desta forma, o envolvimento de um grande número de alunos estará assegurado.

Visando diversificar o formato dessas atividades extracurriculares e ampliar o conhecimento dos alunos numa área antes não existente na UFJF, mas em voga no cenário nacional e mundial, nasceu a “I Olimpíadas de Robôs da UFJF”. Ela surgiu da necessidade de fazer os alunos tomarem conhecimento da Robótica, e aplicarem o conhecimento adquirido em diversas disciplinas do curso de Engenharia Elétrica, como disciplinas das áreas de física, controle, eletrônica, eletrônica de potência entre outras.

O formato proposto foi inovador na nossa instituição, apesar de já ser um formato utilizado em outras instituições. Ela se baseou no futebol de robôs como atividade principal, mantendo atividades clássicas, como minicursos e palestras, dentro de sua programação. O diferencial está na idealização e organização da atividade; toda ela partiu de alunos dentro da faculdade, sob a responsabilidade de um professor conselheiro.

Outro aspecto interessante em ressaltar foi a integração comunidade – faculdade, o campeonato foi aberto ao público.

O artigo está estruturado como segue: a seção 2 trata da organização e estruturação do projeto assim como da formação das equipes participantes enquanto a seção 3 apresenta como a olimpíada foi realizada, incluindo os tópicos: futebol de robôs, demonstração de protótipos, congresso e premiação. A seção 4 apresenta as considerações finais.

Com relação às referências deste trabalho tem-se em BOYLE e KALDOS (1997) uma sugestão de inovação no tratamento de cursos de engenharia tradicionais proporcionando ao futuro engenheiro uma faceta multidisciplinar, os autores também falam do papel da robótica nesse desenvolvimento. Em MEHRL e PARTEN et all (1997), os autores descrevem uma experiência realizada na Texas Tech University em que os alunos participaram ativamente de atividades realizadas em laboratório e projetaram um robô para cumprir determinada missão. Já em COM CIÊNCIA (2004), há o relato da experiência da Universidade Estadual de Campinas na organização e projeto de uma competição de futebol de robôs dentro da própria universidade. As regras da competição foram baseadas nas regras disponíveis no site www.fira.net. E algumas das ações foram baseadas nas apresentadas no site www.guerraderobos.com.br/index.php

2. ESTRUTURAÇÃO DA OLIMPÍADA E FORMAÇÃO DAS EQUIPES

Para a composição do grupo de trabalho responsável pela elaboração e desenvolvimento da “I Olimpíadas de Robôs da Universidade Federal de Juiz de Fora” foram reunidas duas organizações estudantis da universidade, o “Ramo Estudantil do IEEE na UFJF” e o “PET – Programa de Ensino Tutorial”, entidades que contam com o suporte de professores responsáveis pelo suporte e orientação aos alunos. Além disso, houve apoio de alunos voluntários, não integrantes das organizações mencionadas, da Faculdade de Engenharia e também da Seção IEEE - Minas Gerais.

Para organização do evento, os alunos se reuniram semanalmente durante quase um ano para discutir e expor suas idéias em relação a todos os assuntos que englobaram não só a competição do futebol de robôs, mas também a produção de um seminário com a apresentação de trabalhos técnicos, mini-cursos e palestras.

Inicialmente, montou-se um grupo de discussão via Internet com o objetivo de facilitar a comunicação entre as pessoas envolvidas na organização do evento, onde estariam registradas todas as decisões e tarefas relacionadas nas reuniões. Posteriormente, os alunos foram divididos em grupos de modo que a organização geral do evento fosse realizada da melhor forma possível. Os grupos instituídos foram:

- Grupo Inscrições: responsável pela realização das inscrições das equipes no campeonato de robôs, estabelecendo um banco de dados de cada participante e a formação de um grupo de “e-mails” com as equipes e a organização do evento;
- Grupo Regras: desenvolveu as regras do evento voltadas propriamente à competição, como dimensões dos robôs e do campo, por exemplo, e regras sobre a premiação das equipes;
- Grupo Tutorias e Acompanhamento das Equipes: proporcionou às equipes tutoriais em diversas áreas relacionadas com robótica no intuito de ajudar os alunos na montagem de seus robôs. Posteriormente, fiscalizou as equipes verificando os prazos envolvidos; adicionalmente, organizou o lado financeiro;
- Grupo Patrocínio e Divulgação: responsável por buscar patrocínio para a realização do evento. Este grupo também desenvolveu o site: www.robôs.ufjf.br do evento, confeccionou cartazes divulgando as atividades em outras instituições e internamente na UFJF e manteve contato com a secretaria de divulgação da universidade de forma que notícias atualizadas eram divulgadas periodicamente.
- Grupo Fórum e Eventos Paralelos: produziu a chamada de trabalhos técnicos entre alunos de diversas universidades e organizou um corpo docente responsável para analisar os artigos. Também selecionou profissionais e docentes em áreas relacionadas com robótica e automação para as palestras. Assumiu ainda a responsabilidade pela organização dos mini-cursos;
- Grupo Organização: assumiu a responsabilidade pela estrutura do evento como local, data, infra-estrutura, planejamento, cronograma, programação das atividades e orçamento (cerimonial, coquetel, cafés, passagens aéreas e hospedagem dos palestrantes, produção de cartazes,...). Trabalhou paralelamente aos demais grupos arquivando as informações e criando assim um arquivo para eventos posteriores.

As discussões e estruturação da “I Olimpíadas de Robôs da UFJF” tiveram início oito meses antes de sua realização, dos quais os dois meses iniciais foram utilizados para sugestões, modificações e estruturação final, com as inscrições das equipes se iniciando seis meses antes da data escolhida. As inscrições das equipes foram efetuadas pelos Internet, através site do evento, permitindo um número de participantes entre cinco e dez alunos, por equipe. Por questões logísticas e operacionais envolvidas nas atividades previstas para as equipes, as inscrições foram abertas apenas para os alunos do curso de Engenharia Elétrica da UFJF, diurno e noturno, sem qualquer restrição ao período da graduação e foi extensivo ao Curso de Mestrado.

A nomeação das equipes foi acordada com os respectivos líderes de grupo, sendo que a cada uma foi assinalada uma cor, sorteada na primeira reunião pela organização, e seria de uso obrigatório para o robô de cada grupo. Foi efetuada a previsão de acompanhamento semanal, por um professor membro da organização, das diversas equipes inscritas. Estabeleceu-se um cronograma de atividades para o desenvolvimento dos protótipos e , conforme a equipe atendia às exigências pedidas pela organização, sua pontuação para a premiação de “Melhor Projeto” era atualizada.

Este método de avaliação foi discutido anteriormente, e aprovado, por todos os participantes das diversas equipes, em reunião na qual todos opinaram sobre a melhor estrutura de auxílio e acompanhamento para desenvolvimento dos diversos projetos. Uma das conseqüências destas reuniões foi a constatação da necessidade de se ministrar cursos tutoriais semanais em resposta às necessidades manifestadas pelas equipes, bem como proporcionar sua instrução e nivelamento básico, demanda esta que foi assumida pela comissão organizadora.

Todos os cursos tutoriais foram ministrados por professores, mestrandos e ex-alunos de nossa universidade, com experiência no assunto e que manifestaram interesse em colaborar com o projeto. Os tópicos foram escolhidos de acordo com a necessidade manifestada pelas equipes para a montagem dos protótipos. Foram ministrados cursos tutoriais sobre microcontroladores PIC, telecomando, projeto mecânico e desenho geométrico/materiais, baterias, motores de passo, motores de corrente contínua e servomotores.

Uma das principais regras da competição impôs a obrigatoriedade da participação das equipes em todos os cursos tutoriais – enviando um número de membros entre o máximo e mínimo permitido – e desclassificando a equipe que não atendesse a este quesito. A participação foi definida em função da capacidade de alocação do anfiteatro escolhido, e a presença nesta fase da competição também somaria pontos para a premiação de “Melhor Projeto”.

Com base nos tutoriais fornecidos, as equipes foram obrigadas a apresentar, semanalmente, relatórios situacionais e/ou cumprir tarefas referente aos trabalhos desenvolvidos. Os relatórios eram analisados pela comissão de fiscalização do desenvolvimento dos projetos; comissão esta que assumiu também a responsabilidade pela resolução de eventuais problemas decorrentes da interação das equipes com as regras de participação na competição.

A comissão organizadora assumiu a responsabilidade pela compra dos diversos componentes necessários à montagem dos robôs, repassando-os as diversas equipes. Os recursos foram fornecidos pela Faculdade de Engenharia da UFJF, através da Fundação Centro Tecnológico de Juiz de Fora. Quando se tornava necessária alguma compra específica, a comissão fornecia os recursos, baseado em orçamento apresentado pelas equipes. Foi estipulada, para cada equipe, um valor fixo, supostamente necessário à compra de todos os componentes necessários; este fato não impedia que as diversas equipes buscassem fornecedores e parceiros interessados na participação.

Inscreveram-se, inicialmente, dez equipes, cujos componentes totalizaram cerca de 80 alunos participantes, nomeadas pelos seus nomes de fantasia: “ÍbisPET”, “Fatorióticos”, “Robotnic”, “TupiBit”, “The Masters”, “Álcool Voltáico”, “Fundição”, “Pré-histórica”, “Noturno” e “Caixa Preta”. Entre desistências e eliminação por não cumprimento das regras, chegaram à fase final e participaram do campeonato apenas cinco das dez equipes iniciais.

3. REALIZAÇÃO DO CAMPEONATO

3.1. O Futebol de Robôs

Dentre os eventos realizados durante a “I Olimpíadas de Robôs”, não restam dúvidas que o Campeonato de Futebol é o que mais chama a atenção dos presentes, não só por constituir o resultado mais visível de toda uma preparação – das equipes e da própria organização - como também por ser de interesse de uma comunidade não acadêmica. Objetiva-se com isto trazer para perto, não só do corpo discente da faculdade, bem como de toda comunidade (estudantil ou não) a possibilidade de aplicar de forma prática e interessante, assuntos abordados não só em aula, mas em todo meio científico criando assim um contato mais íntimo e direto com as diversas disciplinas necessárias à montagem dos protótipos, incentivando o gosto pela área e trazendo para dentro da UFJF um evento que vem acontecendo em universidades de todo país e do mundo, como, por exemplo, na

Foram adotadas, como regras do campeonato de robôs, as mesmas das competições internacionais de futebol de robôs que ocorrem em grandes Universidades e Centros de Pesquisas espalhados pelo mundo, buscando, porém, enquadrá-las da melhor forma possível às

disponibilidades da Faculdade de Engenharia da UFJF, bem como aos limites dos alunos no que se refere a financiamento/tecnologia disponível.

Ressalta-se uma diferença fundamental do campeonato de futebol realizado durante a “I Olimpíadas de Robôs” em relação às outras competições realizadas usualmente com robôs, que foi o fato de não terem sido utilizados robôs autônomos: os robôs eram controlados por sistemas desenvolvidos pelos próprios alunos (após participarem dos tutoriais oferecidos), mas seus movimentos eram controlados por “manetes” de videogame, sendo o sinal de controle enviado aos robôs utilizando-se rádio transmissão. A decisão para adoção desta opção para comando dos robôs foi devida às dificuldades técnicas e orçamentárias para utilização de sistemas de captura e processamento de imagens, infra-estrutura esta cujo fornecimento a comissão de organização verificou ser ainda impraticável, pelo menos para esta primeira versão do evento.

Os jogos foram disputados entre dois times, cada um formado por dois robôs, sendo que um deles podia atuar como goleiro. As regras aprovadas permitiram a presença de somente três membros (estudantes), na área do “campo”: um “coordenador”, um “técnico” e um “treinador”. Limitou-se ainda o tamanho de cada robô, limitado por 9cm x 9cm x 9cm, excluindo a antena.



Figura 1 – Foto de um dos “jogos” realizados durante a competição

3.2. Demonstração de Protótipos

A focalização da “I Olimpíadas de Robôs” no Futebol de Robôs, aproveitando o chamamento natural deste esporte, não excluiu a execução de atividades paralelas e complementares. A visualização alcançada pelo evento abriu oportunidade para que a comissão organizadora incentivasse os alunos a projetarem e montarem outros protótipos, de qualquer natureza, cujo desempenho seria mostrado durante as atividades das Olimpíadas. Como resultado deste chamamento, uma equipe de alunos projetou e implementou um protótipo de um robô cujas dimensões extrapolaram os limites estipulados para o futebol, por conseguinte, foram inseridas no robô outras funções, como dispositivo de filmagem e imantação.

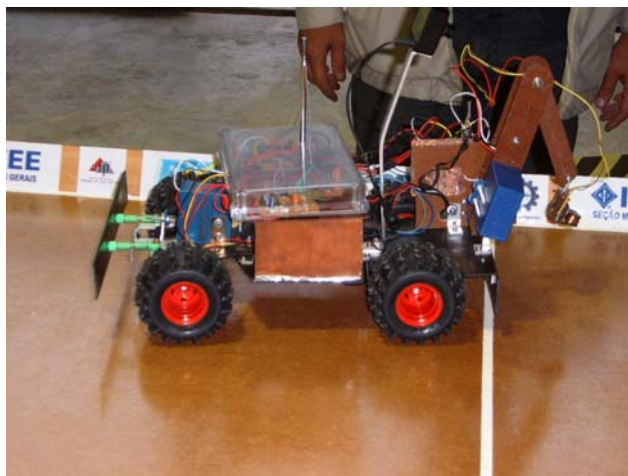


Figura 2 – Protótipo feito por alunos, com dispositivo de filmagem e imantação

3.3. Congresso: Palestras e Seminários

Paralelamente à atividade da competição do futebol de robôs foi realizado um Fórum de Trabalhos envolvendo ciclo de palestras, mini-cursos e apresentação de trabalhos técnicos nas áreas relacionadas à robótica e automação. Tentou-se, de forma geral, convidar profissionais na área de educação para que as palestras produzissem um resultado mais efetivo entre os alunos.

Para organização deste fórum, estabeleceu-se, inicialmente, uma chamada de trabalhos convidando estudantes e profissionais de educação a exporem seus trabalhos recentes nas áreas de instrumentação, controle, automação robótica e redes industriais. Para isto foi disponibilizado o formato dos artigos e os prazos envolvidos para envio e retorno de aceite ou não, conforme o caso.

As palestras ocorridas durante o fórum englobaram temas específicos da área de robótica, apresentando projetos desenvolvidos em outras instituições e novas técnicas de construção de protótipos. A seguir estão listadas as palestras que ocorreram durante o fórum.

- “Futebol de Robôs”;
- “Robótica – Uma Visão Geral”;
- “Automação Industrial”;
- “The Sound of Colors”;
- “Ambiente para simulação e desenvolvimento de robôs autônomos”;
- “Modelagem e Desenvolvimento de Dispositivos Robóticos Virtuais”;
- “Controlador Programável série. Um novo conceito de automação”;
- “Inteligência Artificial e Futebol de Robôs”;
- “Visão Robótica”.

A agenda de eventos foi completada com a realização de mini-cursos na área de Eletrônica sobre o tema “Microcontroladores PIC” e na área de Eletrônica de Potência sobre “Introdução à modelagem e controle de conversores estáticos”. A participação dos alunos foi grande, estiveram presentes cerca de 60 alunos, incluindo alunos de outras instituições, como a Universidade Federal de Viçosa e o Colégio Técnico Universitário.

3.4. Premiação e Incentivo

Considerando-se o objetivo explícito a ser alcançado com a realização da “I Olimpíadas de Robôs”, que consistia basicamente na motivação e incentivo dos alunos para envolvimento com as diversas áreas da engenharia, tentou-se evitar o clima de “ganhadores x perdedores”, mas buscou-se estabelecer um espírito de competição sadia, sem prejuízo do espírito competitivo necessário a este tipo de atividade. Durante o campeonato, todas as equipes jogaram entre si, de forma a obter-se uma final entre os dois times mais bem pontuados. Entre estes houve um campeão da categoria “Futebol de Robôs”, seguido dos 2º e 3º lugar.

Além desta categoria, estipulou-se também um prêmio para a categoria “Melhor Projeto”, que buscou premiar também as equipes que trabalharam de forma árdua para participar da competição, mas devido a alguma eventualidade, não foram campeões da categoria “Futebol de Robôs” ou mesmo não conseguiram participar de todo campeonato. Esta categoria foi uma forma encontrada de incentivar todas as equipes, mesmo aquelas que dispunham de menor conhecimento técnico para montar seus robôs. Para concessão deste prêmio foram avaliados 3 quesitos, devidamente ponderados, resultando na premiação da equipe: o quesito “Originalidade”, julgado por uma equipe de professores, responsáveis por avaliar a criatividade das equipes no desenvolvimento dos robôs; o quesito "Apresentação" avalia uma apresentação oral feita pelas equipes sobre seus robôs e o terceiro quesito "Disciplina", associado ao desempenho e assiduidade das equipes para as tarefas e prazos estipulados pela organização do evento.

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho tratou da concepção e posterior organização do projeto “Olimpíadas de Robôs” dentro da Universidade Federal de Juiz de Fora. Este trabalho teve o intuito de estreitar as relações entre os alunos e as inovações tecnológicas auxiliando no processo de ensino e aprendizagem das diversas áreas de Engenharia Elétrica, enfaticamente em Controle, Automação e Robótica.

Um dos objetivos alcançados foi o aumento da proximidade com a comunidade e o despertar do interesse nas pessoas que não possuíam contato com a área, abrindo a universidade e os projetos para aqueles que assim desejarem.

Com este evento também fortaleceu-se o setor de automação e robótica da Faculdade de Engenharia promovendo troca de experiências com outros profissionais e voltando os olhos dos grandes centros tecnológicos para posteriores eventos a serem realizados em na faculdade.

Assim, como próximos passos têm-se a realização do futebol de robôs totalmente autônomos. Os alunos já se encontram mobilizados para a organização do trabalho e será necessário um financiamento para aquisição dos equipamentos, principalmente porque neste modelo de competição é necessário um maior recurso financeiro.

Além disso, após essa primeira experiência, várias equipes estão se organizando para participar de outros eventos com abrangência nacional.

A participação e o interesse dos alunos foram tão grandes que o evento se tornará anual e, em outubro deste ano, ocorrerá sua segunda edição.

Agradecimento

Agradecemos a todos os participantes que ajudaram a concretizar este projeto desde a organização e estruturação até a participação efetiva, em especial aos membros efetivos do Ramo Estudantil do IEEE na UFJF e aos alunos que formam o PET.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOYLE, A. ; KALDOS, A. Using Robots as means of integration manufacturing systems engineering education. In: IEEE COLLOQUIUM ON ROBOTICS AND EDUCATION, 4, 1997, Londres.

MEHRL, D. J. ; PARTEN, M. E. ; VINES, D. L. Robots enhance engineering education. In: FRONTIERS IN EDUCATION CONFERENCE, 27TH ANNUAL CONFERENCE. 'TEACHING AND LEARNING IN NA ERA OF CHANGE', 11, 1997, Pittsburgh.

Futebol de robôs é laboratório para pesquisa em mecatrônica. **Com Ciência, Revista eletrônica de jornalismo científico.** 2004

<http://www.fira.net/>

<http://www.guerraderobos.com.br/index.php>

ROBOT'S OLYMPIC GAMES: A MOTIVATION ELEMENT FOR ELECTRICAL ENGINEERING TEACHING

***Abstract:** The accelerated development of computer science, with penetration in the diverse segments of the current life, places informations, motivations and necessities, in the pupils, of the practices and the concepts worked in the regular procedures of the graduation courses. This situation becomes the education of engineering a difficult task, when the motivation aspects and yearnings of the pupils are considered. An attempt of place new forms of incentive and learning for the pupils were attempted in the course of Electrical Engineering of the UFJF with the “I Olimpíada de Robôs”, in lines of a championship of robot's soccer, disputed by the students. The participation in the project united the project and the complete development of the robot, inside of stipulated rules. The event was planned by the Student Branch of the IEEE and by the Program of Tutorial Education - PET joined the course of Electrical Engineering. The participation, motivation and enthusiasm presented by the participant pupils surpassed the expectations, showing that activities of this type can be and must be incorporated the curricular activities, with excellent results for the learning.*

***Key-words:** Electrical engineering teaching, Robotic, Robot's soccer*