

COMPETIÇÃO ENTRE ROBÔS: UMA PROPOSTA MOTIVACIONAL PARA OS CURSOS DE ENGENHARIA ELÉTRICA E COMPUTAÇÃO

Alessandro Brawerman – brawerman@up.com.br
Universidade Positivo, Departamento de Engenharia da Computação
Eduardo Juliano Alberti – eduardoalberti@up.com.br
Universidade Positivo, Departamento de Engenharia da Computação
Eliane Cardoso Defendi Perretto – elianedefendi@up.com.br
Universidade Positivo, Departamento de Engenharia da Computação
Fernando Felice – felice@up.com.br
Universidade Positivo, Departamento de Engenharia Elétrica
Mauricio Perretto – mperretto@up.com.br
Universidade Positivo, Departamento de Engenharia da Computação e Elétrica
Rua Professor Pedro Viriato Parigot de Souza, 5300
CEP 81280-330 – Curitiba – Paraná

Resumo: *No presente trabalho é apresentada uma nova forma de motivar os alunos ingressantes através de trabalhos multidisciplinares em parceria com alunos veteranos. Essa metodologia foi abordada e desenvolvida visando motivar e integrar as diversas turmas nos cursos de Engenharia da Computação e Engenharia Elétrica da Universidade Positivo. Como forma de integração entre turmas foram propostas e implementadas duas metodologias distintas para realização de competições de robôs integrando turmas e conhecimentos distintos. No artigo são apresentadas as metodologias desenvolvidas e os resultados obtidos em cada uma, também são discutidas as vantagens e desvantagens de cada metodologia adotada.*

Palavras-chave: *Motivação, integração entre séries, trans-disciplinaridade, competição de robôs, robótica educacional.*

1 INTRODUÇÃO

A motivação dos alunos é um tema recorrente nas discussões entre docentes nos cursos de engenharia no Brasil. Conforme Aguiar et al. (2010), um dos maiores fatores da desmotivação dos alunos e da sua evasão nas séries iniciais dos cursos de engenharia é a grande diferença na relação professor e aluno e na falta de percepção do discente da aplicabilidade prática dos conceitos teóricos vistos nas matérias de formação inicial como Física, Cálculo, Geometria Analítica entre outras.

De acordo com Pilla Júnior et al. (2010), a forma de aprendizagem unindo conhecimento teórico em aulas com a prática do desenvolvimento de projetos integrados, como visto na Figura 1, que apresenta dois fatores importantes: primeiro, o discente compreende de uma melhor forma o assunto teórico abordado e, segundo, o fator motivacional é incrementado.

Sabendo-se isso, diversas metodologias vêm sendo adotadas nos cursos de graduação da Universidade Positivo. Como exemplo dessas estratégias pode-se citar a multidisciplinaridade entre disciplinas da mesma série curricular e a gincana de engenharia que integra alunos de Engenharia Civil, Elétrica e da Computação em diversas atividades. A primeira estratégia

normalmente ocorre nas séries a partir do segundo ano da graduação utilizando para isso trabalhos práticos das disciplinas de formação específica de cada curso, já a gincana de engenharia, apresentada em (Saavedra, 2003), ocorre no segundo semestre, envolvendo alunos das duas séries iniciais. Devido a esses fatores, os alunos da primeira série dos cursos não executavam muitas atividades práticas multidisciplinares durante o primeiro semestre do curso.

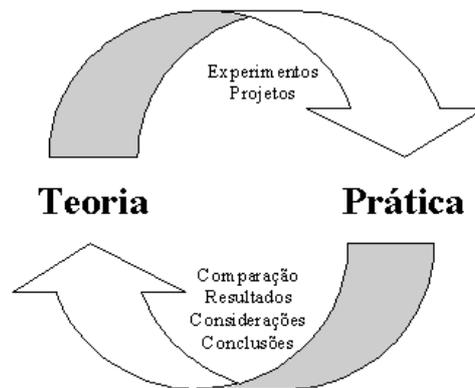


Figura 1 – Relação Teoria X Prática.

Verificada essa carência, ambos os cursos, Engenharia Elétrica e Engenharia da Computação, propuseram para o primeiro semestre de 2011, uma atividade prática de integração entre diversas séries do curso. Em ambos os casos foram utilizados como tema base o desenvolvimento de um robô, porém as metodologias adotadas em cada curso foram diferentes, o que nos permite fazer uma comparação entre elas.

Este artigo apresenta então as metodologias usadas em competições de robôs para através de trabalhos práticos, já nos primeiros semestres dos cursos, dar a oportunidade a alunos para criar, planejar e desenvolver projetos usando o conhecimento adquirido e integrando alunos calouros e veteranos.

2 METODOLOGIA DAS COMPETIÇÕES

Esta seção trata da metodologia adotada para o desenvolvimento das competições de robôs realizadas pelos cursos de Engenharia da Computação e Engenharia Elétrica.

2.1 Basquete de Robôs (Engenharia da Computação)

No curso de Engenharia da Computação foi definido como escopo do projeto integrado o desenvolvimento de um robô capaz de pegar uma bola de golfe em uma determinada posição e colocada em uma “cesta” localizada do outro lado de uma quadra, as dimensões da quadra, da cesta e do local onde estaria à bola foram apresentados aos alunos juntos com as regras da competição e são apresentados na Figura 2.

Foram definidas equipes distribuindo os alunos de todas as turmas do curso de forma equânime. Essa divisão produziu quinze equipes com aproximadamente dezesseis alunos em cada equipe.

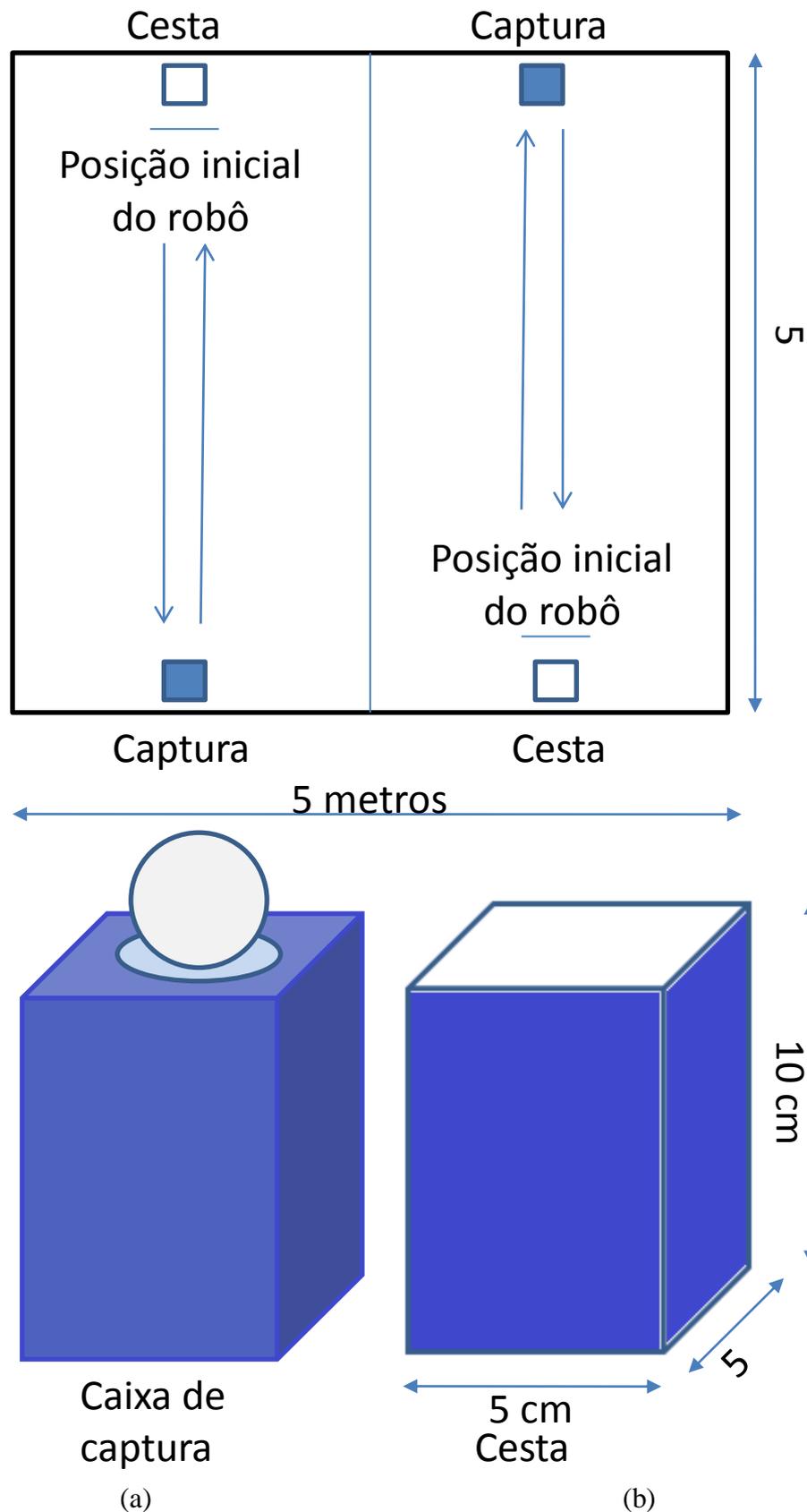


Figura 2 – (a) Definição da quadra de jogo; (b) Definição da caixa de captura da bola e da cesta para pontuação dos robôs.

As equipes se responsabilizaram pela construção de um módulo robótico terrestre capaz de mover-se por um terreno plano e de capturar, manter e colocar uma bola no cesto. O robô deveria possuir uma interface de controle por rede sem fio, seja através de rede Wi-Fi ou através de módulos de rádio.

O módulo robótico não necessita possuir interface de visão computacional, já que os competidores terão visão direta das ações do robô; da mesma forma não necessita possuir uma estrutura robusta, já que não entrará em contato com outros robôs.

Durante a competição, os participantes devem, no menor tempo possível, capturar a bola, posicionada sobre um pedestal, e levá-la até a outra extremidade da quadra, colocando-a dentro de um compartimento simbolizando a “cesta” de uma quadra de basquete.

Em nenhum momento, durante a competição, os participantes podem utilizar-se de qualquer tipo de conexão com fios com seus robôs, sendo permitido apenas a recarga das baterias durante o período de intervalo entre as partidas.

As equipes participantes foram divididas em duplas para a realização das partidas. A equipe ganhadora competia com a equipe ganhadora da outra dupla, seguindo esta sequência até que reste apenas uma equipe, a ganhadora do torneio.

Cada partida é composta por um período de aquecimento (2 minutos) e dois períodos de jogo (5 minutos cada), alternando entre os lados do campo. Durante a competição cada participante tem a possibilidade de solicitar um tempo para manipulação do seu robô, seja por problemas técnicos ou que a bola tenha caído durante o percurso, sendo o tempo máximo para manipulação de 1,5 minutos. Mesmo que o problema não tenha sido sanado, após este tempo a competição será continuada.

Em caso de empate entre as equipes, uma prorrogação de 3 minutos é permitida. Persistindo o empate um sorteio é realizado para decidir o vencedor.

As regras definidas acima foram repassadas as equipes no início do ano letivo e as listas com os alunos componentes de cada equipe foram colocadas em edital nos murais do curso. As atividades de desenvolvimento deveriam ser realizadas pelos próprios alunos fora do horário de aula, não havendo nenhum acompanhamento detalhado por parte dos professores quanto ao desenvolvimento dos projetos.

2.2 Sumôbot (Engenharia Elétrica)

A competição, desenvolvida no curso de Engenharia Elétrica, foi a clássica luta de robôs, conhecida como sumôbot (Burzi, 2011). O objetivo dos robôs desenvolvidos era retirar da área de competição, conhecida como dojô, o robô do adversário.

Ao contrário da Engenharia da Computação, a competição realizada no curso de Engenharia Elétrica foi integrada a grade disciplinar do curso utilizando para isso as disciplinas de PMD (Projetos Multidisciplinares) 1 e 3, contando com a participação dos alunos das primeiras séries e do quarto ano noturno do curso.

Durante o 1º bimestre das disciplinas os alunos do quarto ano tiveram como disciplina o desenvolvimento de cronogramas, estimativa de tempo e custos de fases de projetos, acompanhamento das fases e assuntos relacionados ao desenvolvimento do projeto em questão; enquanto que os alunos do primeiro ano tiveram assuntos relacionados à introdução a engenharia.

No segundo bimestre, foram definidas equipes de quatro integrantes para o primeiro ano e duplas para o quarto ano. Cada dupla ficou responsável por coordenar o desenvolvimento do trabalho de uma equipe do primeiro ano. Foi utilizado para o gerenciamento dos trabalhos e acompanhamento durante as disciplinas uma abordagem segundo uma empresa de engenharia, onde os professores seriam os gerentes dos projetos, os

alunos do quarto ano os coordenadores de equipe e os alunos ingressantes os executores do trabalho, conforme Figura 3. A cada semana os professores faziam um acompanhamento do trabalho, verificavam o cumprimento do cronograma e mediavam qualquer conflito que poderia ocorrer dentro das equipes.

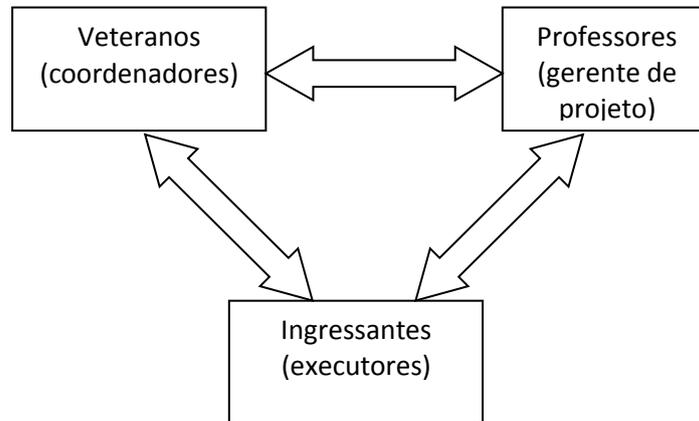


Figura 3 – Esquema de trabalho entre alunos e professores.

A documentação passada aos alunos para o desenvolvimento do projeto incluía tamanho e peso máximos do robô, definição do método de comunicação entre robô e controle, assim como formato e material do dojô e as regras de como transcorreriam as partidas.

3 RESULTADOS

As competições foram realizadas próximo ao final do primeiro semestre dos cursos. Para a competição de basquete de robôs foram definidas duas datas, a primeira consistia basicamente em um treino para as equipes avaliarem o campo de jogo e a estrutura de seus robôs e após quinze dias foi realizada a competição final.

Verificou-se durante o treino das equipes de basquete que havia poucas equipes e que os robôs estavam bastante incompletos, o que fez com que se tomasse a medida de desfazer as equipes originais e permitir aos alunos definirem as suas equipes próprias. No dia da competição havia três equipes com os robôs funcionando. Na Figura 4, são apresentadas algumas fotos dos robôs durante a competição.

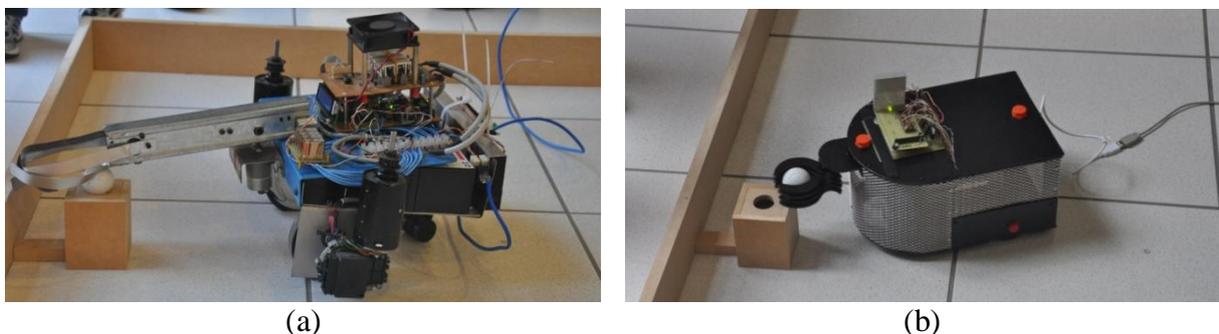
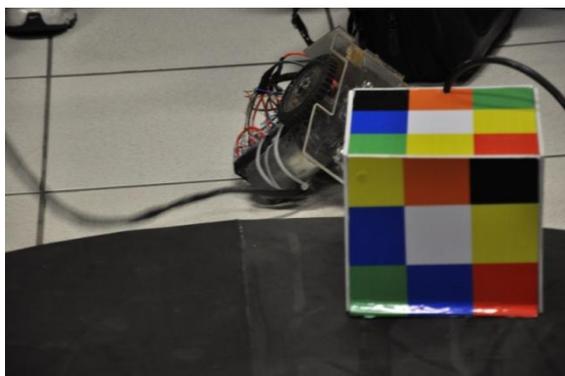


Figura 4 – Exemplo de dois robôs desenvolvidos para a competição de basquete. (a) robô com garra do tipo retrátil e movimento em 3 dimensões; (b) robô com garra com movimento em apenas 1 dimensão.

A competição de sumôbot foi realizada apenas em um dia durante o período de aula do turno noturno durante o tempo de aula. Houve a presença de oito das doze equipes inicialmente definidas, conforme Figura 5. Antes da competição houve a pesagem e a medição de cada um dos competidores seguindo as regras estipuladas. Na sequência houve o sorteio das chaves da competição e iniciou-se as disputas em três *rounds* conforme previsto. Ao final as duas equipes finalistas foram premiadas com alguns brindes do curso, como adesivo, dicionário e chaveiro.



(a)



(b)

Figura 5 – Imagens da competição de sumôbot; (a) momento em que um competidor retira o adversário do dojô; (b) início de uma partida com o público composto por alunos e professores do curso aguardando.

4 CONCLUSÃO

Neste artigo foram apresentadas duas metodologias diferentes para implementação de competições de robôs dentro dos cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia da Computação. O principal objetivo das competições foi a integração dos alunos ingressantes com alunos veteranos do curso, obtendo com isso um aumento da motivação dos alunos iniciantes com relação às atividades desenvolvidas durante o curso, além da integração entre os diversos alunos dos cursos.

Apesar das competições serem diferentes e cada uma apresentar dificuldades relativas ao projeto, é possível obter algumas conclusões quanto das formas adotadas para a execução das competições.

A metodologia adotada na Engenharia da Computação visava que os alunos por meios próprios desenvolvessem habilidades de integração entre diversas séries do curso. Foi visto que durante a competição essa necessidade premente não ocorreu, o que fez com que as equipes participantes fossem constituídas, ao final, apenas por turmas já formadas dentro do curso, isto se acentuou devido ao fato das equipes formadas terem uma grande quantidade de alunos para execução de apenas uma tarefa.

Na Engenharia Elétrica devido ao fato das equipes serem menores e ter ocorrido um acompanhamento constante por parte do corpo docente das atividades desenvolvidas pelos alunos permitiu uma competição com um maior número de equipes. É importante ressaltar que mesmo com equipes reduzidas houve um considerável número de atritos dentro das equipes, reclamações de ambos os lados (veteranos e ingressantes) e que os professores nesses casos devem agir como mediadores de alto nível agindo de tal forma que os conflitos sejam sanados da forma mais rápida possível e que as equipes continuem desenvolvendo suas atividades para conclusão do projeto.

Cabe aqui salientar que a competição proposta na Engenharia da Computação necessitava dos alunos conhecimentos de mecânica relacionados ao movimento preciso para captura e cesta, enquanto os conhecimentos envolvidos na Engenharia Elétrica diziam respeito mais a força e energia cinética, ambos os assuntos vistos nas aulas iniciais de Física nos dois cursos.

5 REFERÊNCIAS

AGUIAR, G. F.; FERLIN, E. P.; AGUIAR, B. de C. X. C. Conquistando Alunos de Graduação: Abordagens de Sucesso na Universidade Positivo. In: COBENGE 2010 - XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2010, Fortaleza - CE. COBENGE 2010 - XXXVIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2010.

PILLA JÚNIOR, V. ; FERLIN, E. P.; CUNHA, J. C. da; REICHEL, A. G. . The Adoption of the Multidisciplinary Through Common Projects: a Microprocessors, Electronic Instrumentation and Industrial Informatics Courses Effort. In: ICEE 2010 - International Conference on Engineering Education, 2010, Gliwice - Polônia. ICEE 2010 - International Conference on Engineering Education, 2010.

SAAVEDRA, N.; TRAGHETTA, D. ; TOZZI, M. J.; DZIEDZIC, M. ; FERLIN, E. P. Contextualizando Física nos Cursos de Ciências Exatas e Tecnológicas: Experiências e Inovações em uma Gincana de Engenharia. In: SNEF 2003 - XV Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2003, Curitiba - PR. SNEF 2003 - XV Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2003.

BURZI, F.; Robocore – Sua tecnologia à prova; disponível via internet em: www.robocore.net. Acessado em 07/07/2011

ROBOT COMPETITION: A MOTIVATIONAL PROPOSAL FOR THE ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING COURSES

Abstract: *This work presents a new way to motivate freshman students through multidisciplinary work in partnership with veteran students. This methodology was discussed and developed to motivate and integrate the various classes in the courses of Computer Engineering and Electrical Engineering at the University of Positive. As an attempt to integrate the various classes and knowledge levels, two different robot contests have been proposed. This article presents the methodologies developed and the results obtained in each one; the advantages and disadvantages of each methodology are discussed.*

Key-words: *Motivation, integration between classes, multidisciplinary, robot competition, educacional robotics.*