

ROBÓTICA EDUCATIVA COMO MOTIVAÇÃO AO INGRESSO EM CARREIRAS DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA: O PROJETO ROBOCETi

Adelson Siqueira Carvalho – acarval@iff.edu.br

Instituto Federal Fluminense, Campus campos-centro, Núcleo de Pesquisa em Mecatrônica e Processamento de Sinais
Rua Dr. Siqueira, 273 - Parque Dom Bosco
CEP 28030-130, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro

Dante Augusto Couto Barone – barone@inf.ufrgs.br

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Informática
Av. Paulo Gama, 110 - Bairro Farroupilha
CEP 90040-060, Porto Alegre, Rio Grande do Sul

Eduardo Oliveira Teles – eoteles@gmail.com

Instituto Federal Baiano, campus Catu, Grupo de Pesquisa Multidisciplinar em Educação Profissional
Rua do Rouxinol, nº 115 – Bairro: Imbuí
CEP 41720-052, Salvador, Bahia.

***Resumo:** O presente trabalho apresenta o projeto ROBOCETi (Robótica Como Instrumento de Capacitação dos Institutos Federais em Ciência, Educação, Tecnologia e Inovação) na área de robótica educativa, tendo como objetivos principais (1) a capacitação de professores da Rede Federal de Educação Profissional e tecnológica, (2) a motivação de alunos em optar por carreiras ligadas à engenharia e tecnologia. A partir da capacitação realizada nos IF's participantes do projeto, um instrumento de coleta de dados foi concebido e aplicado para detectar o nível de aceitação dos participantes com relação aos kits robóticos utilizados e ao treinamento, bem como do interesse em prosseguir em carreiras de engenharia e tecnologia. Os resultados são apresentados na forma e analisados sob a luz dos aspectos pedagógicos, aqui apresentados.*

***Palavras-chave:** Robótica Educativa, Rede federal de educação profissional e tecnológica, kits robóticos.*

1. INTRODUÇÃO

A partir da identificação de uma demanda reprimida na indústria e da política de expansão da economia, surgem cada vez mais cursos de engenharia em instituições de ensino superior no Brasil. Diante da carência de mão de obra especializada, as corporações cada vez mais cedo buscam alunos de graduação nas áreas de engenharia e tecnologia, investindo em capacitação destes profissionais de forma a colher frutos em curto prazo.

Todavia, é evidente o esvaziamento de cursos com essas características, em função do baixo índice de ingresso, e dos altos índices de evasão e retenção nos períodos iniciais.

Em função deste fenômeno, surgem diversas iniciativas com o objetivo de aumentar o ingresso de alunos nestes cursos pelo artifício de despertar o interesse pelas carreiras que o compõe. Engenharia, tecnologia, ciências aplicadas são objeto de interesse de muitos alunos, mas talvez não se dedique tantos esforços na missão de encorajar um número ainda maior de interessados, bem como da captação de lapidação de talentos nestas áreas.

O projeto ROBOCETi, que será apresentado em detalhes na seção 2, tem realizado esforços significativos no sentido de estimular jovens talentos em ingressar em cursos das áreas elencadas, por meio da robótica educativa. A partir de atividades de programação de robôs móveis e competição utilizando esses kits robóticos, alunos que estudam na Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica têm oportunidade de aumentar ainda mais o interesse pelas carreiras de engenharia e tecnologia. Com as capacitações realizadas, os professores dos Institutos Federais participantes do projeto podem utilizar a robótica educativa em sala de aula como ferramenta de sedimentação de conceitos, desenvolvimento de competências e habilidades inerentes à engenheiros e tecnologistas.

A utilização destes kits pelos professores para ensinar conceitos e validar métodos de disciplinas do ciclo inicial dos cursos de tecnologia e engenharia, podem funcionar como estratégias de permanência dos educandos e conseqüente redução da evasão e retenção escolar.

Na seção 2 é apresentado o projeto ROBOCETi, seu surgimento, as instituições envolvidas e seus objetivos. Na seção 3 um breve estado da arte sobre a robótica educativa é desenvolvido. Na seção 4 são apresentadas as bases pedagógicas que embasam o projeto. Na seção 5 é caracterizada a capacitação realizada nos IF's, bem como os resultados obtidos a partir dos instrumentos de pesquisa. Finalizando, a seção 6 contém as considerações finais e desdobramentos do trabalho realizado.

2. O PROJETO ROBOCETI

O projeto ROBOCETI - Robótica Como Instrumento de Capacitação dos Institutos Federais em Ciência, Educação e Tecnologia, surgiu a partir da iniciativa de pesquisadores da UFRGS juntamente com pesquisadores dos IF's do país, tais como: IFSul, IFRS, IFG, IFBaiano e IFF. O projeto se propõe a divulgar e incentivar a formação em cursos de ciências exatas, engenharia e tecnologia por meio da robótica educativa.

Dentro do escopo do projeto estão previstas diversas ações, dentre elas, pode-se destacar: a utilização de kits de referência em robótica educativa como forma de motivação para alunos da rede federal de ensino, com particular interesse nos alunos de Ensino Médio. Os kits de referencia serão também utilizados para inspirar e abalzar a criação de um kit didático de robótica educativa a ser desenvolvido cooperativamente entre as IE's envolvidas no projeto, na forma de núcleos de trabalho.

Fazem parte ainda das ações previstas para o referido projeto, a criação e realização de eventos na modalidade de competição e mostra de robótica educativa, estes eventos têm como objetivo a popularização e divulgação das carreiras na área de engenharia e tecnologia por meio da robótica educativa. Trata-se de uma estratégia de motivação utilizada para que os alunos do ensino médio das IE's envolvidas despertem em si, o interesse por essas áreas do conhecimento, aumentando, à médio e longo prazo a

quantidade de engenheiros, e tecnólogos formados, e desta forma, fornecendo mão de obra especializada para o crescimento econômico/industrial do país.

Capacitações e cursos serão ministrados para servidores da rede federal de ensino que desejem utilizar a robótica educativa como forma de consolidação de conceitos teóricos, conectados a aplicações práticas como forma de evidenciar potenciais utilizações da ciência básica como base de operações no mundo real, incentivando o engajamento dos alunos em carreiras que utilizem esse conhecimento aplicado como base de sua prática profissional.

Os servidores formados nos cursos e capacitações realizadas no âmbito do projeto ROBOCETi vão operar como disseminadores do conhecimento adquirido para equipes de alunos acompanhadas por tutores/bolsistas do projeto, para que desta forma, possam operar os kits desenvolvidos em pequenas competições e mostras nas IEs de origem.

O kit de robótica educativa integra uma potente ferramenta para o desenvolvimento de competências e aprendizagem de conceitos para os alunos, com ênfase na lógica requerida na programação dos robôs. Além do conjugado hardware/software do kit, serão disponibilizados, por meio de recursos tecnológicos atuais de comunicação e informação, material educacional digital, compondo um poderoso arcabouço de educação tutorial, rico em diagramas de montagem, instruções de programação do robô e de utilização do software, esquemas de tarefas a serem desenvolvidas com o uso do robô, na forma de seqüências didáticas que cotejam as ações do robô com conceitos presentes nos currículos da formação básica dos alunos.

3. UM BREVE ESTADO DA ARTE

A pesquisa em Robótica Educativa é uma área em grande expansão atualmente. Diversos autores têm percebido o potencial do aparato tecnológico disponível nos kits robóticos para a utilização no desenvolvimento de práticas pedagógicas, motivação, formação de competências dentre outros fatores favoráveis à construção do conhecimento.

Diversos estudos têm sido desenvolvidos para, investigar os impactos positivos da utilização ou construção de dispositivos robóticos, permitindo dessa forma, a promoção do processo de ensino-aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento.

Diante deste cenário, faz-se necessário relatar os mais recentes avanços registrados nos veículos de divulgação científica, como fruto de experiências no uso da robótica educativa.

Com relação à utilização da robótica educativa como fator de engajamento de alunos do Ensino Médio em carreiras de tecnologia pode-se destacar o trabalho de Goldman *et al.* (2004). Os autores apresentam um projeto piloto utilizando robótica educativa como forma de desenvolver conceitos de física e matemática em alunos de escolas do Ensino Médio na periferia de Nova York. O experimento foi conduzido durante dois cursos de verão em escolas da referida localidade.

Dentro do escopo de utilização da robótica educativa na formação de competências, pode-se destacar o trabalho de Boesing, *et al.* (2008) que apresentam uma proposta utilizando uma abordagem baseada em Aprendizagem Baseada em Problemas para potencialização da aprendizagem de Física. Como resultados foram apresentados dispositivos que podem ser utilizados como material pedagógico em turmas subsequentes.

Benitti *et al.* (2009) apresentam um relato de experiência da utilização da robótica educativa no contexto de aplicação do Ensino Médio. Utilizaram a plataforma LEGO MindStorms e o software RoboMind (com adaptações para a língua portuguesa) para desenvolvimento de conceitos ligados às disciplinas de matemática, geografia e

programação. A questão de pesquisa do trabalho é que a robótica educativa pode ser utilizada para desenvolver a aprendizagem dos alunos oportunizando a eles explorar novas idéias, descobrirem novos caminhos e experimentar a solução de problemas práticos relacionados aos aspectos teóricos trabalhados em sala de aula.

No trabalho de Benitti *et al.* (2009) foi elaborado um experimento pedagógico no qual os alunos utilizaram os kits LEGO para a resolução de tarefas envolvendo matemática, geografia e desafios de programação dos robôs para atingirem metas pré-estabelecidas. Neste mesmo trabalho, foram ainda utilizados, um pré-teste e um pós-teste para verificar o impacto da utilização dos kits e como estes auxiliaram os alunos a responder os questionamentos dos testes. Os resultados foram apresentados pelos quantitativos de erros e acertos antes e depois da aplicação do experimento. Ficou evidenciado que a quantidade de erros diminuiu após o experimento.

Nesse trabalho o projeto foi conduzido em quatro estágios: 1) desenvolvimento do currículo; 2) implementação inicial; 3) inovação e modificação e 4) implementação posterior. Os kits robóticos utilizados foram o LEGO Mindstorms. Os resultados apontam que a utilização dos mentores de cursos de graduação em sintonia com os alunos de ensino médio é fundamental para os avanços no processo de ensino-aprendizagem e posterior engajamento em carreiras de tecnologia em função do bem estar ocorrido na primeira experiência desses alunos com a robótica.

Essa idéia está presente no âmago dos objetivos do projeto ROBOCETi, a engajamento dos alunos em carreiras de engenharia e tecnologia está nitidamente conectada com o bem estar obtido em experiências prévias.

Outro ponto a ser considerado quando da utilização da robótica na educação, perpassa pelo impacto que concursos e competições possuem de motivar o aprendiz. A idéia presente é realizar uma competição que envolva vários estudantes e fazer com eles desenvolvam uma solução para um problema que neste caso é apagar uma vela dentro de um labirinto através de um robô autônomo. Criado no Trinity College, essa competição, que possui o nome de Concurso de Robôs de Combate ao Incêndio, possui foco para a aplicação prática da robótica que conseqüentemente gera interesse por partes dos participantes em diversas áreas ligadas ao tema do concurso.

Esse torneio levou à criação de um curso de introdução a engenharia de robôs móveis no Trinity College, Hartford Connecticut, para os iniciantes que se interessam em participar da competição. A idéia da competição como meio motivacional é uma boa forma de estimular os alunos no processo de autonomia para superar situações desafiadoras. O projeto ROBOCETi tem como objetivos a realização de competições na área de robótica móvel com o mesmo intuito do projeto desenvolvido no Trinity College. No ano de 2012 foi realizada no IFSul campus restinga a COBRE (Competição Brasileira de Robótica Educacional) com a participação de equipes dos IF's do país participantes do projeto ROBOCETi.

Durante o curso é oferecido pelo Trinity College são utilizados os kits Lego Mindstorms com a placa Handy Board para realização de várias aulas práticas, para que os conhecimentos necessários para a construção do robô autônomo sejam apresentados ao grupo. Posteriormente os alunos realizam apresentações orais e relatórios referentes ao projeto de cada grupo. Ao final do curso os robôs de combate ao incêndio são testados e testados na competição. Tanto durante o curso quanto no torneio, os alunos desenvolvem o trabalho em equipe, utilizando os conhecimentos adquiridos em programação, uso de várias ferramentas necessárias para o design, a montagem e o funcionamento do robô.

Existem vários fatores motivacionais no contexto dessa competição, tais como, premiação, com bolsas de viagem para estimular a participação no evento, o prazer em

construir um robô, ambição em participar de um desafio e ter a chance de vencê-lo, oportunidade de aplicar suas idéias e a demonstração de suas habilidades profissionais, entre outras.

Como impactos obtidos a partir desses, curso e competição, pode-se perceber um aumento considerável na participação dos alunos de diferentes idades e graus de escolaridade, progresso em disciplinas como eletrônica, computação, linguagens de programação, microprocessadores, robótica e modelagem matemática.

Para além do que simplesmente relatar experiências bem sucedidas no uso da robótica educacional, faz-se necessária a reflexão sobre os aspectos epistemológicos e pedagógicos da robótica no contexto educacional. Esse assunto será apresentado na subseção 4.

4. BASES EPISTEMOLÓGICAS DO PROJETO

O projeto ROBOCETI tem como objetivo a modificação do processo de ensino-aprendizagem utilizada no cotidiano escolar de alunos do ensino médio, como forma de propiciar a motivação necessária para que esses alunos se engajem, cada vez mais, em carreiras de engenharia e tecnologia, atualmente caracterizadas como deficitárias em termos de oferta da mão de obra produtiva no país.

Partindo dessa premissa, faz-se necessário identificar as bases epistemológicas e pedagógicas do projeto no que tange seu papel na educação e formação de novos engenheiros e tecnólogos.

Tradicionalmente a educação é estruturada com base em modelos pedagógicos que possuem seu embasamento em modelos epistemológicos bastante específicos e cotidianamente, o embate oriundo dos diversos entendimentos de como se deve ser conduzido o processo de ensino-aprendizagem acaba por criar uma barreira quando da necessidade de se estruturar uma proposta pedagógica com mais de um modelo epistemológico como base.

A título de ilustração das barreiras impostas pelos debates epistemológicos/pedagógicos pelo Brasil, pode-se citar a dificuldade de professores com formação na área de licenciaturas e os professores que não possuem formação pedagógica considerada “adequada”, são discriminados pelos “gurus” da pedagogia brasileira, sendo impedidos de discutir pedagogia como se pelo fato de, não serem licenciados, pedagogos ou mestres e doutores em educação, não sabem nada de ensino nem de aprendizagem.

O que resulta desse processo de exclusão é, cada vez mais, que o professor que não possua essa bagagem teórica em educação se vê como um professor intuitivo e não busca conhecer teorias da aprendizagem, epistemologia e pedagogia para embasar sua prática docente e conseqüentemente perde a oportunidade de potencializar o processo de ensino aprendizagem no qual está inserido em seu cotidiano.

A utilização de dois ou mais modelos pedagógicos não deve ser vedada de forma alguma, sob pena de não atender a premissa básica da educação, ou seja, ensinar de acordo com: público-alvo, objetivos e forma de aprender.

A pedagogia condensa um conjunto de práticas metodológicas no intuito de proporcionar ao aluno um ambiente propício a aprender. Mas como fazer com que o aluno aprenda? Um dos primeiros passos é com certeza, identificar o que o aluno sabe e ensinar de acordo (Ausubel *et al.*, 1978). É necessário também possuir um conhecimento mínimo das teorias cognitivas da aprendizagem de forma que se possa identificar uma ou mais, que se aproxime ao máximo da descrição dos processos cognitivos de aprendizagem que se supõe para um dado público-alvo.

Ainda delineando as bases epistemológicas para o projeto ROBOCETI pode-se identificar, em seus propósitos, claramente a presença de dois ou mais modelos pedagógicos, sendo eles respectivamente, comportamentalismo e construtivismo.

Essa identificação não unívoca da existência de dois modelos pedagógicos, em princípio, apartados, confronta a visão tradicionalmente imposta pelos gurus da educação que definem, categoricamente, que o construtivismo não pode andar de mãos dadas com o comportamentalismo.

A característica mais marcante no projeto, que sinaliza para o modelo comportamentalista, é a necessidade de treinamento, na programação do robô. O aprendiz precisa memorizar as funções dos comandos utilizados para a programação do robô para que possa fazê-lo executar as primeiras ações. No modelo comportamentalista predomina a instrução algorítmica de um dado conhecimento, com base no poder de memorização e posterior reprodução da atividade com êxito. Poder-se-á compreender esses aspectos desejados como aprendizagem no sentido restrito do conceito, onde não é necessário atingir-se a compreensão e generalização.

A lógica de programação para o desenvolvimento do programa que irá controlar o robô é um processo mental desenvolvido e amadurecido, ao longo de anos de estudos de abstração e estímulos cognitivos. Durante o processo de evolução cognitiva do aprendiz, ele desenvolve estruturas cognitivas que suportam a aprendizagem de conteúdos mais abstratos, em função da base que tais estruturas ofertam para a realização de operações.

O processo de identificar o problema, conceber e projetar uma solução, bem como implementá-la e posteriormente operá-la, é o ciclo elementar de estruturação do engenheiro em sua prática profissional. É comum que as empresas que buscam mão-de-obra especializada refiram-se a esse tipo de profissional como um “projetista de soluções” para os problemas encontrados no meio corporativo.

Segundo Hmelo-Silver (2004) as metas no uso de PBL são: 1) conhecimento flexível; 2) habilidades efetivas na resolução de problemas; 3) autodidatismo; 4) colaboração; 5) motivação.

Uma vez identificado esse processo, cabe, como forma de estimular a assimilação de tal prática nos futuros engenheiros, público alvo do projeto ROBOCETI, oportunizar a eles a experiência de compor equipes para a solução de problemas ligados à robótica educativa. Talvez uma melhor palavra para definir tal simulação seja desafio. Os desafios são propostos por professores, tutores e colegas mais experientes, com o intuito de estimular o desenvolvimento de um conjunto de competências no aprendiz.

5. CARACTERIZAÇÃO DA CAPACITAÇÃO E RESULTADOS

As capacitações realizadas nos IF's participantes do projeto ocorreram no ano de 2012. Nelas foram utilizados kits robóticos de referência modelo boe bot da Parallax www.parallax.com, conforme ilustrados na Figura 2.1. Estes mesmo kits foram utilizados na I Competição Brasileira de Robótica Educacional.

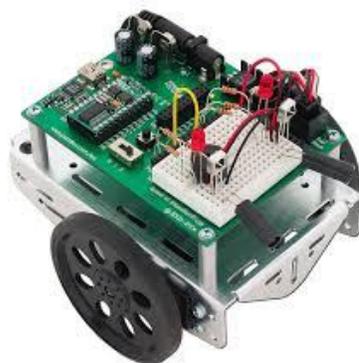


Figura 2.1. Kit robótico *boe-bot* da Parallax.Inc.

Os IF's disponibilizaram toda a infraestrutura demandada para realização das capacitações, desde espaço físico, como salas de aula e laboratórios e recursos tecnológicos como computadores e projetores multimídia. O instrutores foram profissionais que integram a equipe do projeto ROBOCETi. Os participantes das capacitações foram os gerentes de núcleos, professores federais e alunos de cursos regulares dos IF's.

A capacitação foi conduzida a partir de apresentações em slides e aula expositiva por parte dos instrutores, e também desenvolvimento prático utilizando os kits de referência. Durante o treinamento os participantes, montaram, programaram e testaram os robôs para tarefas como, detecção de obstáculos e referência, reconfiguração de trajetória e tarefas como derrubar objetos. A carga horária do curso foi de 16h distribuídas em dois dias.

Após a realização das capacitações, foi desenvolvido pelos integrantes do projeto, um questionário utilizado como instrumento de pesquisa a ser aplicado aos participantes da capacitação. Outro questionário foi desenvolvido e aplicado aos gerentes de núcleo, responsáveis pela mobilização de participantes para a capacitação.

A partir dos dados coletados, foi possível estratificá-los da seguinte forma:

1. Quantidade e perfil dos participantes por IF
2. Avaliação dos instrutores
3. Tipos e quantidade de desdobramentos
4. Avaliação da capacitação
5. Avaliação dos kits
6. Impactos na motivação dos participantes

Os resultados organizados e apresentados na forma de gráficos percentuais para os aspectos mensuráveis numericamente, utilizando a distribuição de frequência das respostas. Para os aspectos qualitativos do instrumento de pesquisa, estes são apresentados na forma de transcrições textuais e escolhidos por relevância para a análise.

Os gerentes dos IF's avaliaram como **bom** (IFFluminense) ou **muito bom** (IF's Sul e Baiano) a condução do treinamento por parte dos instrutores.

A quantidade de participantes nas capacitações pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1. Resumo dos participantes nas capacitações nos IF's.

| Institutos Federais | Numero de participantes |
|---------------------|-------------------------|
|---------------------|-------------------------|

| | |
|----------------------|--------------|
| IF Fluminense | 09 |
| IF Sul-Rio-Grandense | 10 |
| IF Rio Grande do Sul | 10 |
| IF Baiano | 10 |
| IF Goiás | Não informou |

Os desdobramentos da capacitação ocorreram forma e local de realização apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Resumo dos desdobramentos realizados nos IF's.

| Institutos Federais | Desdobramentos |
|----------------------|---|
| IF Fluminense | Utilização em sala de aula e TCC |
| IF Sul-Rio-Grandense | Utilização em sala de aula |
| IF Rio Grande do Sul | Artigos científicos em eventos e treinamentos e capacitações. |
| IF Baiano | Divulgação em portais, feiras e mostras científicas e TCC |
| IF Goiás | Não informou |

A respeito dos comentários dos gerentes de núcleo que preencheram os questionários de coleta de dados, podem-se destacar alguns pontos.

O gerente do IFSul campus charqueadas informou que:

“Os kits estão sendo usados pelos professores da disciplina de robótica e pelos alunos de projetos extraclasse.”

O gerente do IFBaiano informou que:

“Os alunos bolsistas elaboraram projetos de conclusão de curso relacionados aos temas discutidos, houve a divulgação em rádio do projeto e a apresentação de pôster relacionando o uso do robô em ambientes modelados por software específico (SimTwo).”

O gerente do IFFluminense informou que:

“Os kits estão sendo utilizados em sala de aula nas disciplinas de robótica e de introdução à engenharia, nesta última os alunos são estimulados a realizar tarefas com os robôs trabalhando em equipe. Além disso, estão sendo utilizados em TCC's do curso de Engenharia de Controle e Automação.”

Para o questionário de participantes, foi realizado um extrato com relação ao perfil dos capacitados de todos os IF's. No total, foram 9 docentes e 7 discentes.

Com relação aos cursos aos quais os participantes pertencem, tanto docentes quanto discentes, tem-se a distribuição por IF da Tabela 3.

| Institutos Federais | Cursos |
|----------------------|---|
| IF Fluminense | Eng. de Controle e Automação e Bacharelado de Sistemas de Informação |
| IF Sul-Rio-Grandense | Eng. Mecânica, Curso técnico de Mecatrônica |
| IF Rio Grande do Sul | Superior de Análise de Sistemas, Técnico de Informática e Técnico de Eletrônica |
| IF Baiano | Análise e desenvolvimento de sistemas |
| IF Goiás | Não informou |

Tabela 3. Distribuição dos cursos aos quais os participantes pertencem.

Com relação a contribuição da capacitação na formação e prática acadêmica dos participantes, 100% dos participantes consideraram positivo ter realizada a capacitação.

Com relação à facilidade de manipulação e programação dos kits utilizados, 100% dos participantes consideraram de fácil utilização.

Com relação aos pontos positivos e negativos do treinamento, destacados pelos participantes (questão optativa), estão:

Pontos positivos: Material didático de fácil compreensão, atividades práticas dinâmicas, potencial motivacional do treinamento/kit,

Pontos negativos: Ausência de material do professor e do aluno em formato impresso, limite quanto ao número de participantes, o treinamento poderia ter carga horária maior.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o objetivo de lançar luz sobre uma área de enorme demanda de pesquisa educacional – o ensino de engenharia – organizou-se este trabalho na forma de relato de experiência sobre a utilização da robótica educativa como mecanismo de capacitação docente, motivação para prosseguimento em carreiras de engenharia e tecnologia, bem como ação de redução da evasão de cursos.

O ferramental teórico apresentado permeia conceitos da educação e pedagogia no que tange à prática docente. Destaca o papel do professor como um indivíduo crítico e pesquisador de sua prática, desenvolvendo artifícios que visem potencializar o processo de ensino-aprendizagem.

O projeto ROBOCETi se apresenta como uma importante iniciativa com vistas ao recrutamento de diversos talentos nas áreas de engenharia e tecnologia, permitindo aos Institutos Federais estarem sintonizados com as políticas atuais do governo, que objetivam a nacionalização do desenvolvimento e produção de conhecimento e tecnologia e consequente aumento da economia.

Os resultados e desdobramentos apresentados encorajam uma expansão das ações integradas das instituições participantes, bem como aumento na interlocução com as redes estadual e municipal de educação.

Agradecimentos

Agradecimentos à Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do governo federal, pelo financiamento, aos IF's envolvidos pela infraestrutura e servidores utilizadas nas atividades dos projeto e a UFRGS pela coordenação técnica e administrativa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David Paul, NOVAK, Joseph Donald and HANESIAN, Helen. Educational Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart & Winston, 1978. 625p, il.

BENITTI, F. B. V.; Vahldick, A.; Urbani, D. L.; Krueger, M. L. e Halma. A Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: Ambiente, Atividades e Resultados. Anais: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação. Bento Gonçalves-RS, 2009.

BOESING, I. J.; JUNG, C. F.; ROSA, J. A. e SPORKET, F. Desenvolvimento de Competências na Formação do Engenheiro de Produção: Uma Contribuição a partir do

Ensino de Física. Anais: SIMPEP-Simpósio de Engenharia de Produção. Bauru-SP, 2008.

GOLDMAN, R.; Eguchi, A. e Sklar, E. Using educational robotics to engage inner-city students with technology. Proceedings: 6th International Conference on Learning Sciences. Santa Monica, California, p.214-221, 2004.

HMELO-SILVER, C. E. Problem-based learning: What and how do students learn? Educational Psychology Review, v.16, p.235–266, 2004.

EDUCATIONAL ROBOTICS AS MOTIVATION TO ENTRY IN ENGINEERING AND TECHNOLOGY CAREERS: ROBOCETI PROJECT

***Abstract:** This paper presents the project ROBOCETi (Robotics as training tool in Federal Institutes of Science, Education, Technology and Innovation) in robotics education, having as main goals (1) teachers training belonging federal group and technological education, (2) the motivation of students chose for engineering and technology careers. From the training held on IF's participants, an instrument for data collection was designed and applied to detect the acceptance level of participants regarding robotic kits used and training, as well as the interest in keeping engineering and technology careers. The results are presented in graphical form and analyzed using pedagogical aspects presented.*

***Key-words:** Educational Robotics, National Secretary of Professional and Technology Education, Robotic kits.*