A INICIAÇÃO CIENTÍFICA COMO MOTIVAÇÃO EDUCACIONAL: UM ESTUDO DE CASO

Helena Rosa Rodrigues[1], Matheus Augusto da Silva Borges[2], Paulo Henrique Cruz Pereira[3], Thaís de Oliveira Soares[4]

Abstract *— This present paper approach of the importance of Scientific Initiation for high school students in professional-level technical and entertaining tool to consolidate the content learned in the classroom. The scientific conscientization in conjunction with the staff can suggest new ideas in the student being the science education a base in the formation of secure foundations for the rigorous and systematic thinking necessary to solve problems and prevention itself. The scientific knowledge necessary for this conscientization is built through a rigorous method, based on observation of facts, asking questions and it own test. The dissemination of ideas associated with it should make citizens more critical, questioning and pre-prepared to face new challenges. Therefore, science education encourages challenging and stimulating collective work, enabler means for sustainable development and optimized, promoting harmony between man and the environment around them.*

Palavras - chave — Iniciação Científica Júnior, Educação Tecnológica , Robótica Didática .

INTRODUÇÃO

A compreensão da ciência em conjunto com a conscientização na realização de ações pessoais pode fazer com que idéias inovadoras e ações preservacionistas surjam, em função do uso otimizado e inteligente dos recursos naturais e da manutenção das diferentes formas de vida em suas melhores condições.

Partindo deste ponto, pode-se enaltecer a idéia do filósofo Heráclito. De acordo com ele nada fica estático, e o mesmo ocorre com a sociedade. Compreendendo-a como conjunto de indivíduos que partilham direitos e necessidades, a entropia neste ambiente pode ser entendida como a desorganização na relação entre homem e natureza, evidenciando falta de energia, a qual pode ser representada pela motivação precisa para gerar trabalho em conjunto através de ações que beneficiem o todo. A falta de motivação é lacuna que pode ser preenchida através da educação científica, surgindo esta como um alicerce essencial na formação de bases não oscilantes, necessárias para o surgimento do pensamento rigoroso, o qual é um atributo muito importante na resolução e prevenção de problemas.

A construção de pilares através deste conhecimento pode garantir o processo, fazendo com que o pensamento científico possa ajudar o cidadão a consumir de maneira mais inteligente, a gerar menos inflação, a ser mais ético quando à natureza e a vida humana ou animal, tornando a ciência aplicada à qualidade de vida e à otimização de consumo.

O novo modo de pensar proporciona novas perspectivas ao trabalho em conjunto, o qual é inerente ao fato de vivermos em comunidade. Assim, as ações passam a ser realizadas de forma a equilibrar o ser humano e o meio em ele está inserido, formando indivíduos capazes de dar continuidade a tais ações, construindo os pilares que sustentarão as gerações futuras.

O PROGRAMA BIC-JR

No CEFET-MG Varginha, anualmete são abertas vagas para os alunos interessados em participar do programa BIC-Jr (Bolsa de Iniciação Científica Jr). O interessado escolhe os projetos com os quais se identifica, se inscreve e é submetido á uma seleção. Os orientadores definem os alunos que mais se adequam ao perfil dos projetos. É levado em consideração o desempenho acadêmico do aluno, o que leva os estudantes a buscarem boas notas, caso exista interesse em ser um bolsista. Sendo assim a bolsa é um agente de incentivo de melhoria no desempenho em sala de aula não só para o bolsista , mas para todos que se interessam em ser.

O bolsista recebe mensalmente a quantia de R$ 100, 00, que é um atrativo a mais para os alunos e um apoio aos bolsistas.

Este programa é a esperança de novos avanços, pois com a familiarização entre aluno/tecnologia, nascerão futuros cientistas que se aprimorarão e serão capazes de abrir

1 Helena Rosa Rodrigues, aluna do curso de Informática Industrial do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais Campus VIII, Rua Doutor José Resende Pinto, 200 – Vila Pinto – Varginha, MG, Brasil. rr.helena@hotmail.com
2 Matheus Augusto da Silva Borges, aluno do curso de Mecatrônica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais Campus VIII, Rua Doutor José Resende Pinto, 200 – Vila Pinto – Varginha, MG, Brasil. matheus-masb@bol.com.br
3 Paulo Henrique Cruz Pereira , professor do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais Campus VIII, Rua Doutor José Resende Pinto, 200 – Vila Pinto – Varginha, MG, Brasil. paulovga@varginha.cefetmg.br
4 Thaís de Oliveira Soares, aluna do curso de Mecatrônica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais Campus VIII, Rua Doutor José Resende Pinto, 200 – Vila Pinto – Varginha, MG, Brasil. thaisoares7@yahoo.com.br

aindamais, os caminhos para a ciência. È uma ferramenta de interdisciplinaridade, proporciona o desafio, levando os alunos ao auto-desenvolvimento: do aprender, do relacionamento, da convivência e da busca constante de soluções.

OS PROJETOS DESENVOLVIDOS

No ano de 2007 foi desenvolvido o projeto "ROBÔ BÍPEDE: CONHECIMENTOS PARA SUA CONSTRUÇÃO PRÁTICA SIMPLIFICADA" executado pelos alunos Helena Rosa Rodrigues e Matheus Augusto da Silva Borges e orientado pelo professor Paulo Henrique Cruz Pereira, todos do CEFET-MG Varginha.

Este projeto objetivava fundamentalmente despertar o interesse e simpatia pela área de robótica e automação proporcionando condições e desafios em tais áreas, além de oferecer soluções criativas e rápidas de maneira a satisfazer as necessidades atribuidas. Todos estes propósitos foram realizados a partir da construção de um robô bípede, montado através do kit Lego Mindstorms, ferramenta selecionada para a pesquisa, devido às peças pré-moldadas que permitem a sua manipulação eficiente.

Para tanto, propôs-se também um estudo de como os robôs bípedes mantêm seu equilíbrio, aplicando-se assim, os conceitos básicos da física dentre outros fenômenos. Para o desenho em ambiente virtual do robô, foi utilizado o software MLCad que possui todos os componentes do Kit, etapa na qual teve por finalidade facilitar a detecção de possíveis erros que poderiam ocorrer posteriormente, analisando as conformidades e revendo se o mesmo consentia com as expectativas. A lógica de programação, foi implementada neste projeto pelo uso do programa Robolab, fundamental para a construção do algoritmo capaz de controlar o RCX — Robotic Command Explorer o microprocessador que rege o robô — de acordo com os movimentos adequados para o robô. O Robolab destaca-se pela aprendizagem natural, através da montagem de uma lógica constituída por ícones, proporcionando assim, uma fácil reestruturação.

Também se deve salientar a importância da pesquisa bibliográfica, que expôs vários conceitos que embasaram a pesquisa como as definições de: robô, robótica, três leis da robótica, história da robótica, educação tecnológica, entre outras concepções.

No decorrer do desenvolvimento deste projeto foram escritos dois artigos : "Aplicando-se a robótica pedagógica: Robôs Bípedes, uma ferramenta para iniciação científica Jr." apresentado na II Jornada Nacional da Produção Científica em Educação Profissional e Tecnológica e "O projeto como ferramenta de ensino-aprendizagem" apresentado no Terceiro Seminário Nacional de Sistemas Industriais e Automação. Também foi escrito um resumo para o Seminário de Iniciação Científica da Universidade Federal de Ouro Preto.

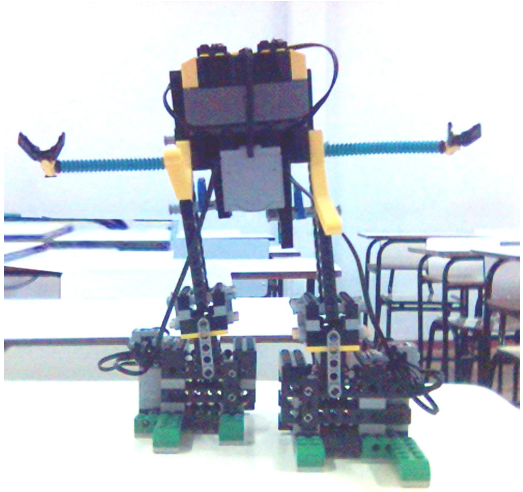

FIGURA 1
ROBÔ BÍPEDE.

Ainda de 2007 para 2008 o trabalho "Representação Gráfica do Ângulo de Choque em Escoamento Hipersônico de um Veículo de Reentrada na Atmosfera Terrestre" foi desenvolvido pela aluna Thaís de Oliveira Soares, com orientação de Élcio Nogueira.

O objetivo do trabalho era estudar o fenômeno de ondas de choque em geometria cunha, em escoamento hipersônico, para vários valores de número Mach. Trata-se do estudo de um acontecimento que surge em velocidades muito altas, bem acima da velocidade local do som, em veículos recuperáveis. Ao sofrer a reentrada na atmosfera, estes veículos, os quais foram lançados da superfície da Terra para coletar dados em microgravidade, sofrem um aumento de temperatura e pressão devido a conversão de energia cinética em energia térmica, conversão que ocorre devido à diminuição de velocidade causada pelo distúrbio no escoamento, a onda de choque.

Este aumento de temperatura e pressão que ocorre depois do surgimento da onda de choque depende do ângulo desta onda de choque. Quanto menor o ângulo dela mais próxima ela está da superfície que reveste o veículo e maior temperatura e pressão nessa superfície.

Sabendo-se disso, concluiu-se que a determinação do ângulo da onda de choque é essencial para a escolha do revestimento do veículo recuperável. Desta forma, todo o investimento e todos os dados coletados não serão perdidos na reentrada na atmosfera.

Assim, houve uma continuação de um projeto de iniciação científica elaborado pela aluna Fábia Arantes de Sousa, do curso de Ciência da Computação da Universidade do Vale do Paraíba - UNIVAP, dentro do Projeto Integrado de Pesquisa desenvolvido entre o Instituto Tecnológico da Aeronáutica - ITA, o Instituto de Aeronáutica e Espaço - IAE e a UNIVAP.

A aluna Thaís realizou um estudo do projeto realizado, além do bibliográfico, do problema de ondas de

choque em geometria cunha, em escoamento hipersônico, para vários valores de Mach. A geometria cunha foi escolhida por abordar o mesmo problema que ocorre em veículos recuperáveis, só que com métodos matemáticos menos complexos. Utilizou-se das linguagens de programação Fortran e C, realizando cálculos à partir da equação utilizada pela literatura clássica.

Houve uma inovação; o método da bissecção, não utilizado anteriormente, foi usado pela aluna Thaís para resolver o mesmo problema "cunha" e os resultados são consistentes com a literatura clássica. Após os cálculos realizados à partir das linguagens de programação citadas, houve uma representação gráfica dos ângulos da geometria cunha correspondentes a determinados ângulos da onda de choque, para determinados valores de número de Mach. Assim, para esta geometria, sabe-se o ângulo que seria corretamente aplicado para ela em determinados valores de onda de choque e número de Mach.

Além de fazer surgir o interesse pela área de engenharia aeroespacial, abrindo espaço para o conhecimento de projetos que são fundamentais para o desenvolvimento científico e tecnológico, houve o desafio de compreender os métodos utilizados e de resolver o problema através de uma nova maneira, utilizando um método que além de ainda não ter sido utilizado para resolver este problema, ainda não tinha sido estudado pela aluna em questão, por não fazer parte do ensino de nível médio.

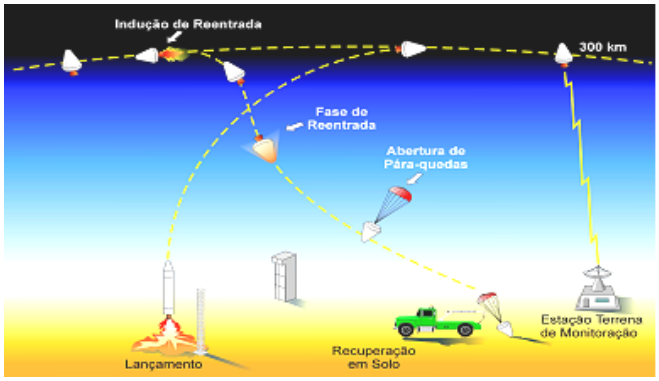

FIGURA 2
PROCESSO EM QUE O VEÍCULO DE REENTRADA SARA SOBE, GIRA EM TORNO DA TERRA, SOFRE A REENTRADA E É RECUPERADO EM SOLO.

Em 2008 o trabalho desenvolvido foi "Introdução aos robôs colaborativos". Na equipe de robótica, a aluna Thaís de Oliveira Soares entra substituindo o aluno Matheus Augusto. O trabalho apresenta uma aplicação simplificada de robôs colaborativos - robôs que são construídos e programados para atuar em conjunto, sendo a tecnologia disponível fragmentada e distribuída corretamente para cada um deles—, assim como o processo de desenvolvimento dos mesmos no projeto de Iniciação Científica Jr. Os robôs, neste caso, realizam o deslocamento de uma pequena estrutura, representando o protótipo para a construção de robôs mais complexos que prestam serviços em ambientes inacessíveis a humanos ou que comprometam sua integridade física. A montagem destes robôs foi realizada através das peças do kit LEGO Mindstorms e o algoritmo responsável pelo deslocamento dos mesmos foi construído através da linguagem de programação NQC, semelhante á linguagem C. Frutos deste projeto são o artigo apresentado na V Semana Tecnológica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas – Campus Machado, intitulado "Desenvolvimento básico em robôs colaborativos: trabalhos em ambientes com grandes dificuldades e riscos aos seres humanos" e o resumo "Robôs Colaborativos : aplicação na área de segurança" aprovado para o Seminário de Iniciação Científica da Universidade Federal de Ouro Preto.

O desenvolvimento de trabalhos (artigos e resumos) e participação em eventos científicos são cruciais para o despertar do interesse pela ciência em um aluno. No ensino médio a ciência é pouco explorada, mas no médio combinado com o técnico, no qual além das matérias da formação básica são também ministradas aulas específicas relativas ao curso, o contato com descobertas, ciência, estudos específicos e tecnologias é maior.

FIGURA 3
ROBÔS COLABORATIVOS.

A IMPORTÂNCIA DO PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

O projeto de iniciação científica é uma atividade de grande relevância para alunos do ensino médio-técnico dentro do contexto acadêmico, pois impulsiona a formação de novos pesquisadores nas mais diversas áreas do conhecimento. Através dos projetos de pesquisa com qualidade acadêmica, embasamento científico e orientação apropriada, alunos desenvolvem seus intelectos com vivências e experiências concretas.

Neste ciclo de conhecimento, o aluno e a instituição de ensino são agentes modificadores da comunidade que os

circunda. Com o desenvolvimento das atividades propostas no projeto de iniciação científica, muitas vezes o estudante pode colocar em prática a teoria adquirida em sala de aula, ampliar e experimentar seu leque de conhecimentos, se deparando com uma situação real onde deve solucionar problemas; pensar em soluções práticas, rápidas e inteligentes.

TRABALHO EM EQUIPE

Na realização de projetos de iniciação científica, um adequado caminho para uma conclusão desejável é a junção de conhecimentos, isto é, a integração de dois ou mais pesquisadores que tem informação da área trabalhada, mas que não são exatamente concluintes ou discentes do mesmo curso.

Este fato auxilia o projeto a partir do momento em que os pesquisadores analisam o objeto de estudo, mas de maneira particular e específica. Específica pelo fato de que, cada estudante examina o objeto de acordo com sua formação, isto é, salientando sua área no tema objetivado.

A abrangência da análise temática conseqüente desta união de conhecimentos transmite ao trabalho uma conclusão ampla, resultando em uma iniciação científica que pode ser entendida e examinada por mais avaliadores com maior facilidade.

Além desses benefícios, o desenvolvimento de uma pesquisa desta maneira, propicia um maior envolvimento intelectual de seus feitores através de ensinamentos dessemelhantes, procedente da diferente formação dos envolvidos.

Portanto, é fácil concluir que, esta maneira de trabalhar e produzir uma iniciação científica é extremamente mais eficiente e oferece à pesquisa um diferencial a mais em seus resultados finais, como também em seus pesquisadores.

AS VANTAGENS E DESVANTAGENS DO PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

Este meio de pesquisa e aprendizagem, comparado a todos os outros, está impreterivelmente, sujeito a vantagens e desvantagens. Mas estes aspectos, benéficos ou maléficos, estão estritamente relacionados à infra-estrutura da instituição que oferece a iniciação científica.

De forma sintetizada, serão expostos a seguir algumas das inúmeras vantagens que podem ser adquiridas durante a iniciação científica. Um dos benefícios primordiais, como resultado deste trabalho, é o conhecimento absorvido, que além de acrescentar suas habilidades e noções científicas, serve para que outros pesquisadores envolvidos na mesma área — ou em áreas relacionadas — aperfeiçoem seus estudos, obtendo assim uma verdadeira evolução da sabedoria intelectual.

Outro proveito deste trabalho, que auxilia os pesquisadores de forma direta na sociedade atual, é a constante atualização do conteúdo estudado, através das referências bibliográficas, da simulação computacional e dos laboratórios de experimentação virtual. Este fato oferece aos envolvidos exatamente o que o mercado de trabalho anseia: qualificação, novas habilidades, conhecimentos práticos, trabalho em equipe, domínio de ferramentas dentre outras destrezas.

Um aspecto relevante, conseqüente dos estudos científicos, é a aproximação da vida do discente com a vida acadêmica, isto é, o aluno constrói um vínculo com a instituição de ensino, como também com todos os envolvidos no trabalho em equipe. Este fato proporciona ao pesquisador certa facilidade com sua evolução gradual de ensino.

Em se tratando das desvantagens da iniciação científica é complexo reconhecê-las, pois os benefícios oferecidos por este tipo de pesquisa são bem maiores que seus malefícios. Mas um aspecto prejudicial é a falta de tempo, principalmente para alunos matriculados em cursos de período diurno, pois estes devem apresentar a devida atenção a todas as suas responsabilidades.

CONCLUSÃO

De acordo com todas as realidades vivenciadas pelos alunos envolvidos nas pesquisas citadas no desenvolvimento deste trabalho, almeja-se que os próximos projetos de iniciação científica sejam aperfeiçoados por novos modelos de softwares, materiais, referências bibliográficas, novos conceitos, entre outros fatores que fornecerão um melhor desempenho sobre o tema em estudo.

Espera-se também que, a iniciação científica seja implementada nos vários estabelecimentos de educação onde ainda não é possível obter uma estruturação adequada para este determinado fim, pois além de ser uma grande ferramenta de interdisciplinaridade, proporciona o desafio, levando aos alunos ao auto-desenvolvimento: do aprender, do relacionamento, da convivência e da busca constante de soluções.

Por isso, acredita-se que em anos futuros, todas as instituições de ensino já estejam tecnologicamente avançadas e que todos os discentes já possuam um embasamento teórico para este tipo de pesquisa, como também, em todas as ciências que acrescem a sabedoria humana.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de Amparo a Pesquisa de Minas Gerais – FAPEMIG e ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET/MG, pelo apoio e bolsa de estudos no Programa de Iniciação Científica Junior – BIC/Jr, os quais proporcionaram mais este trabalho.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Anderson Jr., John D. “Fundamentals of Aerodynamics”. Second Edition. McGraw-Hill International Editions – Aeroespace Science Series. International Edition 1991.

[2] Anderson Jr., John D. “Modern Compressible Flow – With Historical Perspective”. Second Edition. Aerospace Series. International Edition 1990.

[3] Benedetelli, Daniele. "Programming LEGO NXT Robots using NXC

[4] Gifford, Clive.” Por Dentro – Robôs”. Rio de Janeiro: Ed.:Globo, 1998.

[5] Grinspun, Mírian P.S. Zippin (Org.) Educação Tecnológica: Desafios e Perspectivas. 2. Ed. São Paulo: Cortez Editora, 1999.

[6] Overmars, Mark. "Programando robôs LEGO com NQC", 1999.

[7] Pereira, Paulo H. C. Robótica Pedagógica:Uma Aplicação em Sala. 2004. (Dissertação de Mestrado em Educação). Três Corações:Universidade Vale do Rio Verde – UNINCOR

[8] Revista Mecatrônica Fácil n° 20. São Paulo: Ed. Saber, janeiro de 2005.

[9] Rosário, João Maurício. Princípios de Mecatrônica. São Paulo: Ed.: Pearson, Prentice Hall, 2005.