DESENVOLVIMENTO DE UM MÓDULO CONTROLADOR COMO FERRAMENTA PARA VIABILIZAÇÃO DE PROJETOS DE ROBÓTICA EDUCACIONAL COM MATERIAL DE SUCATA

Marcelo Moura Caires[1]

Roque Mendes Prado Trindade[2]

Técnico em eletrônica pelo CEFET UNED Vitória da Conquista e graduando do curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB). Estrada do Bem Querer, Km 04 – Vitória da Conquista, BA, CEP 45.083.900; e-mail: marcelocaires@msn.com

[2] Licenciado em Matematica pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Especialista Em Matemática pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, mestre em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Pernambuco e doutor em Engenharia Elétrica e de Computação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Atualmente é Professor Assistente da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia(UESB). Estrada do Bem Querer, Km 04 – Vitória da Conquista, BA, CEP 45.083.900; e-mail: roque.bj1@gmail.com

RESUMO

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um módulo controlador que possa ser utilizado como ferramenta na elaboração de projetos de robótica educacional com material de sucata, em escolas da rede pública de ensino. A idéia do desenvolvimento desse módulo controlador surgiu com o anseio e a necessidade de levar à comunidade escolar de baixa renda técnicas de ensino mais dinâmicas e motivadoras, através da robótica, utilizando material de sucata proveniente de computadores e equipamentos eletrônicos descartados pela sociedade.

O aproveitamento do material de sucata torna-se viável e estimulante quando utilizado com o objetivo de levar o aluno à busca, experimentação e solução de problemas cujas resoluções exijam criatividade e cooperação na programação e montagem de robôs. O material de sucata proveniente de lixo tecnológico é rico em partes móveis como: engrenagens, polias, motores e eixos, além de alguns componentes eletrônicos como: chaves, resistores, capacitores, soquetes, sensores, etc. Porém não oferece um meio fácil de controle desses componentes na construção de robôs, daí a necessidade de desenvolvimento de um módulo que possa prover “inteligência” aos mesmos e oferecer um meio rico de aplicação e experimentação de idéias na resolução de problemas.

No desenvolvimento deste trabalho são estudados e apresentados vários conceitos envolvendo a construção de robôs e o uso da robótica como ferramenta de auxílio ao ensino. Ao final é desenvolvido e apresentado um protótipo do módulo controlador proposto, aplicado a um projeto simples de robótica utilizando material de sucata, com o fim de comprovar sua viabilidade.

Palavras-chave: Robótica Educacional, Módulo Controlador, Sucata.

INTRODUÇÃO

Vivemos um tempo em que a tecnologia tem se tornado cada vez mais presente em nossas vidas. Fazendo parte do nosso trabalho ou da nossa casa, onde quer que estejamos podemos sentir, em menor ou maior grau, sua influência. Seja através de um simples celular ou de um computador conectado à internet, podemos perceber como a tecnologia tem mudado o modo como as pessoas se relacionam, se divertem e trabalham. Podemos perceber essa influência de forma muito forte nas relações de trabalho, inegavelmente a tecnologia tem tornado as empresas cada vez mais competitivas e eficientes. Assim toda novidade tecnológica que venha otimizar o processo produtivo e maximizar os lucros é rapidamente incorporada pelas empresas, fazendo do ambiente de trabalho um lugar extremamente dinâmico, onde a capacidade de aprender e se adaptar à essas novas formas de produção são qualidades desejáveis e até imprescindíveis ao trabalhador moderno. Papert(1994, p.5) faz um observação interessante à esse respeito quando diz que “a habilidade mais importante na determinação do padrão de vida de uma pessoa já se tornou a capacidade de aprender novas habilidades, de assimilar novos conceitos, de avaliar novas situações, de lidar como o inesperado”. Dessa forma podemos entender a necessidade de aproveitarmos todo o potencial que a tecnologia nos oferece, agregando ao ensino tradicional novos métodos de ensino-aprendizagem e oferecendo aos estudantes a oportunidade de vivenciar situações com as quais, mais cedo ou mais tarde, terão que se confrontar quando se inserirem no mercado de trabalho. Corroborando essa idéia, Papert(1994, p.6) destaca assim o enorme potencial que essas novas tecnologias tem de dinamizar o ambiente de aprendizagem:

> As tecnologias de informação, desde a televisão até os computadores e todas as suas combinações, abrem oportunidades sem precedentes para a ação a fim de melhorar a qualidade do ambiente de aprendizagem, pelo que me refiro ao conjunto inteiro de condições que contribuem para moldar a aprendizagem no trabalho, na escola e no brinquedo. (PAPERT, 1994, p. 6)

JUSTIFICATIVA

Segundo Munhoz(2009) são descartados anualmente 50 milhões de toneladas de lixo proveniente de equipamentos eletrônicos e, ainda, segundo Sommer (2009) “o lixo eletrônico constitui o problema de coleta de resíduos de maior crescimento no mundo”, podemos observar nessas afirmativas um grave problema enfrentado pela comunidade internacional atualmente, porém, podemos observar também que esse problema nos abre uma enorme oportunidade de beneficiamento desse material em prol de iniciativas de inserção tecnológica em comunidades de baixa renda. Uma dessas iniciativas, a robótica educacional, pode se valer desse material aproveitando componentes eletrônicos como: resistores, diodos, motores, capacitores, sensores, etc., no desenvolvimento de projetos. Este trabalho propõe assim fornecer um módulo de controle que pode ser utilizado futuramente em projetos de robótica com sucata, cumprindo um enorme benefício social, dando uma destinação útil ao material descartado.

Porém o benefício mais importante deste projeto é o de tornar a educação de crianças carentes mais estimulante, tornando assim os atos de aprender e de ir à escola atividades prazerosas nas quais o aluno possa vivenciar a prática de situações reais que exijam dele a aplicação de todo seu potencial criativo, conhecimento de mundo e espírito de cooperação na resolução de problemas que surgem na interação com o meio, conforme nos mostra Weiss e Cruz (2001, pág.33): “a aprendizagem é resultante da interação do sujeito com o objeto do conhecimento, que não se reduz ao objeto concreto, mas inclui o outro, a família, a escola, o social”.

Segundo Weiss e Cruz (2001, pág.32) “o professor será aquele que enriquece o ambiente, provoca situações para que o aprendiz possa se desenvolver de forma ativa, realizando também suas próprias descobertas”. Assim, o uso da robótica proporciona ao professor uma forma de tornar o ambiente de ensino mais dinâmico,

prazeroso e estimulante, no qual pode interagir com o aluno, atuando como facilitador das informações e das ferramentas necessárias à busca de soluções, projetando, construindo, testando, analisando e reformulando hipóteses, auxiliando e instigando assim o aluno na construção de uma consciência crítica a respeito do mundo que o rodeia. Conforme destaca Maisonnette:

> "A robótica pedagógica é uma atividade que permite a simulação em mundos virtuais e reais, colocando o aluno e o professor diante do computador como manipuladores de situações ali desenvolvidas, que imitam ou se aproximam de um sistema real. É esse ambiente que permite ao aluno manipular variáveis, observar os resultados, errar, e modificar seu trabalho, trabalhando de forma positiva com o paradigma erro-acerto". (MAISONNETTE, 2009).

OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um módulo controlador de robótica que possa ser utilizado por crianças de baixa renda em escolas municipais ou estaduais de Vitória da Conquista na atividade de construção de robôs a partir de peças obtidas em sucata, democratizando assim o acesso à tecnologia e tornando o processo ensino-aprendizagem dessas crianças mais estimulante e construtivo.

O objetivo deste trabalho pode ser subdividido através dos seguintes objetivos específicos:

a) Estudar elementos da informática e da robótica da educação que justifiquem o desenvolvimento deste projeto
b) Estudar a teoria e técnicas de desenvolvimento de robôs, como: microcontroladores, ferramentas de programação em c para microcontroladores, sensores e atuadores, técnicas de controle, tipos de robôs, etc.
c) Desenvolver um protótipo funcional do módulo controlador
d) Aplicar o protótipo do módulo controlador desenvolvido a um projeto simples de robótica.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Embora pareça, à primeira vista, um tema extremamente atual, a robótica tem ocupado a imaginação do homem há muito tempo. Conforme relata Wise (2004, p.1)

a palavra robot, derivada da palavra tcheca “robota” que significa trabalho forçado, foi usada em 1921 por Karel Capek(1890-1931)[1] em sua obra intitulada Rossum´s Universal Robots, em que os mesmos seriam criados para substituir o homem e serem, em sua forma mais simples, um tipo barato de mão de obra. Porém muito antes desse termo ser criado, o homem já imaginava máquinas cujo objetivo seria substituí-lo na execução de trabalhos forçados, imitando as funções básicas de um ser humano. Segundo Barrientos et al. (1997, p.2) os gregos já possuíam uma palavra para designar as máquinas que podiam reproduzir os movimentos e as funções dos seres vivos: automatos e descreve os mecanismos animados de Herón de Alexandria(85d.C.), que podiam se mover através de dispositivos hidráulicos, polias e alavancas.

Podemos observar, assim, a relação do homem com o imaginário dessas máquinas, capazes de agir e pensar como um ser humano, porém apenas recentemente os robôs começaram a romper a barreira do imaginário e adentrar na realidade, sendo capazes de realizar tarefas pré-determinadas e até a aprender com o ambiente à sua volta. Ainda mais recente é o uso da informática e da robótica como prática educacional, um dos introdutores dessa prática e um dos principais autores dessa área é Seymour Papert, criador da linguagem LOGO, e autor do livro a Máquina das Crianças, repensando a escola na era da informática, no qual analisa o papel da informática como elemento de transformação das práticas educacionais tradicionais vigentes.

A robótica nos oferece um meio estimulante de aplicar o conhecimento multidisciplinar de forma prática e intuitiva, conforme destaca Papert:

> “A oportunidade para a fantasia abre a porta para um sentimento de intimidade com o trabalho e proporciona um vislumbre de como o lado emocional do relacionamento das crianças com a ciência e a tecnologia poderia ser muito diferente do que o que é na tradicional Escola.” (PAPERT, 1994, P.161).

Porém, em contraste ao que ocorre nas empresas, o uso da tecnologia tem se mantido distante da realidade das escolas, principalmente das instituições públicas de ensino. Analisando o ambiente educacional de qualquer escola hoje em dia, salvo algumas exceções, podemos notar que esse ambiente pouco ou nada difere de uma sala de aula de cinqüenta anos atrás, o que nos faz refletir sobre o porquê da escola

[1] Escritor e Filosofo Tcheco

ter se mantido alheia á essa tecnologia tão presente em nosso cotidiano e temos a impressão de que os métodos de ensino praticados nessas escolas encontram-se ultrapassados. Moran a esse respeito afirma que:

> Muitas formas de ensinar hoje não se justificam mais. Perdemos tempo demais, aprendemos muito pouco, nos desmotivamos continuamente. Tanto professores como alunos temos a clara sensação de que muitas aulas convencionais estão ultrapassadas. (MORAN, 2000, p.137).

Papert(1994, p.9) faz uma análise interessante dessa realidade ao utilizar uma parábola como recurso para verificar como a profissão do professor e seu ambiente de trabalho encontram-se aquém de outros ramos de atividade profissional no que se refere ao uso da tecnologia como ferramenta de ensino-aprendizagem e produção. Nessa parábola, considera a reação de viajantes do tempo, professores e médicos trazidos de um século anterior, frente às mudanças ocorridas em suas respectivas profissões, concluindo que, diferentemente dos médicos, os professores sentiriam muito pouco o impacto do desenvolvimento tecnológico em sua profissão.

Frente a essa realidade, podemos nos questionar, como cientistas da computação, a respeito de como podemos atuar ativamente como agentes transformadores dessa realidade, utilizando o conhecimento e as técnicas da computação em benefício de uma escola mais dinâmica, estimulante e próxima da realidade tecnológica que nos rodeia a cada instante. A robótica, nesse sentido, apresenta-se como um recurso extremamente eficaz e estimulante de ensino-aprendizagem, onde, conforme destaca Oliveira (2007, p.51), “a criança pode ser construtora do seu próprio conhecimento” e não apenas um receptor passivo das explicações e conceitos abordados na sala de aula. A robótica oferece ao aluno um terreno fértil de experimentação e exploração no qual ele pode aplicar, individualmente ou em grupo, toda sua criatividade e espírito inventivo, na busca por respostas que podem ser verificadas de forma prática e intuitiva, conforme ensina Weiss e Cruz (2001, pág.32): o “sujeito aprende, mesmo sem ser ‘ensinado’, uma vez que está em constante atividade na interação como o ambiente, elaborando e reelaborando hipóteses que o expliquem”. Estabelecendo uma conexão entre a formulação de hipóteses, experimentação e comprovação, o aluno pode vivenciar,

mesmo que intuitivamente, as fases do método científico, desenvolvendo senso crítico e iniciativa na busca pela resolução de problemas, conforme observa Oliveira(2007):

> A aprendizagem se processa através da crítica e da análise, estimulando que a auto-estima e as relações interpessoais se desenvolvam e se consolidem. Através do uso do método científico na geração de hipóteses e sua comprovação, estabelecem-se construções de estratégias naturais de participação, desenvolvem-se espírito crítico e iniciativas pessoais e grupais, com o grupo voltado sobre suas atividades e resultados e estimula-se a produção do próprio conhecimento. (OLIVEIRA, 2007, p. 53)

METODOLOGIA

Este trabalho será realizado a partir do conhecimento obtido na análise do material bibliográfico levantado, em duas etapas: na primeira etapa, será realizada à fundamentação teórica do projeto, buscando elucidar questões como: contribuição da robótica para a educação; benefícios esperados com a prática da robótica na escola; formas de utilização da robótica no ambiente educacional; definição, composição, funcionamento e construção de robôs; funcionamento de sensores, atuadores e microcontroladores.

Na segunda etapa do projeto será desenvolvido o módulo controlador, buscando analisar quais recursos serão disponibilizados ao usuário e melhores práticas de programação e construção de circuitos com microcontroladores. Nessa fase serão utilizadas algumas ferramentas de programação e simulação de circuitos com microcontroladores PIC, que fornecerão a possibilidade de simular e testar o projeto antes da confecção da placa de circuito, evitando assim desperdício de material por erros de projeto. Concluída a produção do módulo controlador, será desenvolvimento um projeto simples de robótica com material de sucata, com o fim de testar e comprovar a utilidade prática do projeto.

RESULTADOS

Ainda em andamento, este projeto tem gerado alguns resultados animadores, como, por exemplo, a criação de grupos de pesquisa interessados nos benefícios do uso da robótica como ferramenta de ensino e o despertar de algumas pessoas da comunidade acadêmica para seu uso como forma de dinamização do ensino e sua

difusão na rede pública de Vitória da Conquista. Concretamente, já contamos com um projeto de extensão aprovado e que visa a formação de dez multiplicadores, selecionados entre alunos do curso de informática do CETEP, com o intuito de difundir a robótica na rede publica de ensino.

CONCLUSÕES

O aproveitamento do material de sucata torna-se viável e estimulante quando utilizado com o objetivo de levar o aluno à busca, experimentação e solução de problemas cujas resoluções exijam criatividade e cooperação na programação e montagem de robôs. Sendo rico em partes móveis e componentes eletrônicos não oferece, porém, um meio fácil de controle desses componentes na construção de robôs. Espera-se assim que o desenvolvimento do módulo controlador proposto possa viabilizar o uso desse material na formulação de experiências baratas e acessíveis aos alunos da escola pública de ensino, oferecendo uma forma rica de aplicação e experimentação de idéias.

BIBLIOGRAFIA

BARRIENTOS, Antonio et al. Fundamentos de Robótica. 1. ed. Madrid: Concepción Fernándes Madrid, 1997. 327 p.

MAISONNETTE, Rogers. A Utilização dos Recursos Informatizados a Partir de uma Relação Inventiva com a Máquina: a Robótica Educativa. Disponível em: <http://edutec.net/Textos/Alia/PROINFO/prf_txtie12.htm>. Acesso em: 04 jun. 2009.

MORAN, José Manuel. Ensino e aprendizagem Inovadores com Tecnologias. Informática na Educação: Teoria e Prática, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p.137-144, set. 2000. Disponível em:

<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/viewFile/6474/3862>. Acesso em: 26 set. 2009

MUNHOZ, César. A comodidade que contamina. Disponível em: <http://www.educacional.com.br/noticiacomentada/020503_not01.asp>. Acesso em: 01 out. 2009.

OLIVEIRA, José Antônio Colvara. Robótica como interface da tomada de consciência da ação e do conhecimento do objeto, através de metacognição como propulsora da produção do conhecimento. 2007. 114 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

PAPERT, Seymour. A Máquina das Crianças: Repensando a Escola na Era da Informática. Porto Alegre: Artmed 1994. 210 p.

SOMMER, Mark. O lado obscuro do lixo eletrônico. Disponível em: <http://www.tierramerica.net/2005/0402/pgrandesplumas.shtml>. Acesso em: 01 out. 2009.

WEISS, Alba Maria Lemme; CRUZ, Mara Lúcia R. M. da. A informática e os problemas escolares de aprendizagem. 3. ed. Rio de Janeiro: Dp&a Editora, 2001. 104 p.

WISE, Edwin. Robotics Demystified: A self-teaching guide. Chicago: Mcgraw-hill, 2004. 314 p.