

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

ELABORAÇÃO DE BATERIAS DE TESTES DE ROBÓTICA
EDUCACIONAL USANDO LEGO MINDSTORMS NXT

Bolsista: André Alves Nogueira, CNPq

MANAUS

2009

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRO-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO A PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

RELATÓRIO FINAL
PIB – H – 088/2008
ELABORAÇÃO DE BATERIAS DE TESTES DE ROBÓTICA
EDUCACIONAL USANDO LEGO MINDSTORMS NXT

Bolsista: André Alves Nogueira, CNPq
Orientador: Prof. Dr. José Francisco de Magalhães Netto

MANAUS
2009

RESUMO

Robótica Educacional é a maneira de educar através de ambientes práticos de aprendizagem. É constituída por materiais de sucata ou kits de montagem compostos por variadas peças, como motores e sensores controláveis por dispositivos programáveis. Este trabalho aborda a Robótica Educacional utilizando o kit Lego Mindstorms. O kit Lego Mindstorms é um conjunto de peças com aparência e funções diferenciadas do Lego convencional mais conhecido, pois sua finalidade é permitir uma montagem mais voltada ao lado da Robótica Educacional, o que permite a criação de estruturas interativas com noções de distância, ruído e cores. O kit permite infinitas oportunidades de montagem e programação de robôs para qualquer pessoa com idade acima de 10 anos que gostem desse tipo de atividade. Com intuito de investigar o benefício educacional que a utilização da Robótica pode proporcionar através de kits robóticos, foi realizado um levantamento de diversos desafios robóticos aplicados principalmente a crianças e jovens no período escolar do ensino fundamental e médio. Através destes desafios foi realizado um estudo sobre a aplicação dos mesmos e verificado sua importância pedagógica. Os desafios foram categorizados quanto à faixa etária dos alunos, série e disciplinas trabalhadas. Dos trabalhos estudados, foi constatado que várias são as possibilidades de utilização e, vários são os assuntos que podem ser abordados com os desafios. A grande questão chave foi que a Robótica proporcionou uma dinamicidade no aprendizado, ou seja, é uma forma inovadora, instigante e atrativa de aprender sobre conceitos matemáticos, físicos, mecânicos, elétricos, tecnológicos, entre outros. Além disso, proporcionou o desenvolvimento da criatividade, senso crítico, autonomia no aprendizado e várias outras capacidades cognitivas. Tendo em vista a grande dificuldade do Sistema Educacional de proporcionar uma educação de qualidade e ao mesmo tempo dinâmica, o estudo propõe uma Bateria de Testes de Robótica Educacional que auxilie o educador em relação ao conteúdo que está sendo ministrado em sala de aula, de forma que possa ser utilizado como ferramenta didática. A Robótica tem demonstrado grande potencial educacional que não pode ser ignorado. Percebeu-se que o uso de kits, como o kit Lego Mindstorms NXT, transforma a aprendizagem das disciplinas curriculares em algo divertido de fazer. Além de possibilitar a aquisição de conceitos de Tecnologia e Ciência tanto para crianças como para jovens. A manipulação desta ferramenta tem demonstrado um grande potencial educacional que precisa ser divulgado e praticado em meio aos jovens em idade escolar, quer sejam do período fundamental, médio ou até mesmo no meio acadêmico.

Palavras-Chave: Robótica Educacional, Lego Mindstorms, Física, Matemática, Programação, Mecânica.

ABSTRACT

Educational robotics is the way to educate through practical learning environments. It consists of scrap materials or assembly kits composed of various parts such as motors and sensors controlled by programmable devices. This work refers the Educational Robotics using the Lego Mindstorms kit. The Lego Mindstorms kit is a set of parts with different appearance and functions of conventional Lego best known, because its purpose is to mount a more focused part of the Robotics Education, which allows the creation of interactive structures with notions of distance, noise and colors. The kit provides endless opportunities for assembling and programming robots to anyone aged above 10 years who enjoy this type of activity. In order to investigate the educational benefits that the use of robotics can offer by way of robotic kits, was a survey of various robotic challenges applied mainly to children and young people in the school's elementary and high school. Through these challenges we present a study on the implementation of them and checked their educational importance. The challenges were categorized as to the age group of students, number and disciplines worked. Work studied, it was found that many are the possibilities of use and more are issues that can be dealt with challenges. The big key was that robotics has a momentum in learning, or is an innovative, attractive and instigating to learn about mathematical concepts, physical, mechanical, electrical, technology, among others. Furthermore, provided the development of creativity, sense, autonomy in learning and various other cognitive skills. In view of the difficulty of the educational system to provide a quality education while dynamics, the study proposes a battery of tests on Educational Robotics to help the teacher to the content being taught in the classroom, so that can be used as a teaching tool. The Robotics has shown great potential that education can not be ignored. It was noticed that the use of kits such as Lego Mindstorms NXT kit, makes the learning of curricular subjects into something fun to do. In addition to allowing the acquisition of concepts of Science and Technology both for children and youth. The handling of this tool has shown a great educational potential that needs to be known and practiced in the middle school-age youth, whether the fundamental period, medium or even in academia.

Key-word: Educational robotics, LEGO Mindstorms, Physics, Mathematics, Programming, Mechanical.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	5
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	6
2.1	Robótica Educacional	6
2.2	Kit Lego Mindstorms e LejOS	7
2.3	Desafios Robóticos	7
3	MÉTODOS UTILIZADOS	8
4	RESULTADOS E DISCURSÕES	9
4.1	Desafios visitados	9
4.1.1	A aprendizagem da Física no Ensino Fundamental	9
4.1.2	Movimento do protótipo elevador	9
4.1.3	Robótica Pedagógica na Educação	10
4.1.4	Sumô de robôs	11
4.1.5	Robocup Júnior Futebol	11
4.2	Contribuições Pedagógicas	12
4.3	Desafio Proposto	13
5	CONCLUSÕES	14
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
	CRONOGRAMA EXECUTADO	17

1 INTRODUÇÃO

Atualmente existem vários alunos que estudam baseados em uma educação individual, onde o trabalho em grupo não é enfatizado com muita frequência. As grandes intenções da Robótica Educativa ou Pedagógica é incentivar o aluno a desenvolver um raciocínio lógico e investigativo, obter conhecimentos das tecnologias recentes, incentivá-los a trabalhar em grupo, desenvolver o senso crítico e propiciar uma prática dos assuntos abordados em sala de aula, auxiliando-os a compreender os conceitos das matérias estudadas.

Tendo em vista as dificuldades do Sistema Educacional de proporcionar uma Educação dinâmica e divertida, a Robótica Educacional se propõe a colaborar de forma significativa na Educação de crianças, jovens e adultos, tendo em vista que suas aplicações se estendem as várias áreas tais como Matemática, Física, Eletricidade, Mecânica, Programação, entre outras.

Através desse levantamento e da elaboração de uma bateria de testes de robótica educacional, estaremos proporcionando um ambiente de aprendizagem desafiador e divertido no qual o aluno interage e nele aprende, levando-o a buscar o conhecimento através da sua própria ação.

Temos como objetivo principal desenvolver uma série de testes robóticos, isto é, um conjunto de desafios robóticos que possa ser utilizada como ferramenta pedagógica de forma que possa auxiliar o educador a lecionar sua disciplina. Foram realizados levantamentos, testes e avaliações de Desafios Robóticos, e foi proposto um desafio adaptado para as condições locais do Amazonas.

O texto está organizado da seguinte forma: na seção 2, descrevem-se os conceitos principais para o entendimento geral do trabalho; na seção 3, é descrita a metodologia utilizada para a pesquisa; na seção 4, apresentam-se a bateria de testes proposta, bem como as suas respectivas utilidades pedagógicas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Alguns conceitos são fundamentais para o entendimento do trabalho, dentre eles podem citar o conceito de Robótica Educacional, Kit Lego Mindstorms [LEGO], plataforma Lejos e desafio robótico. Nesta seção é realizada uma explanação destes conceitos baseado em trabalhos de outros pesquisadores que foram de fundamental importância para este projeto.

2.1 Robótica Educacional

Robótica Educacional é a maneira de educar através de ambientes práticos de aprendizagem, caracterizada por uma aprendizagem que reúne materiais de sucata ou kits de montagem compostos por diversas peças como motores e sensores controláveis por computador e softwares, que permitem a programação e o funcionamento dos modelos montados [SANTOS, 2004]. Em um artigo do Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGIE/UFRGS), encontramos o texto: “A Robótica muitas vezes é compreendida como matéria de formação técnica, aplicável apenas no ensino profissionalizante de níveis médio ou superior. Porém, existe uma aplicação para a Robótica que leva em conta o potencial que esta área pode alcançar na educação de jovens em idade escolar: é a Robótica Educacional – RE.” [LOPES, 2006], existe um grande potencial educativo que deve ser explorado através da Robótica.

Existem diversos exemplos da utilização da Robótica Educativa no Brasil, uma aplicação se deu no Núcleo de Informática Aplicada à Educação da Universidade Estadual de Campinas (NIED/UNICAMP) por Vilhete [D’ABREU, 2001], foi desenvolvido um laboratório de Robótica acessível através da internet, que propicia o acesso remoto da Robótica Pedagógica, ficou demonstrado que além do controle e automação dos dispositivos robóticos, houve o desenvolvimento de outros aspectos como a compreensão, divisão de trabalho, cooperação, entre outros.

O último exemplo da aplicação da Robótica Educacional se deu por Fagundes, Pompermayer, Basso e Jardim [FAGUNDES, 2005], em um projeto denominado Amora, que teve como objetivo praticar e fixar o conteúdo de assuntos abordados em sala de aula, principalmente em disciplinas como Matemática e Física em crianças de 5º e 6º séries. O kit Lego Mindstorms acabou despertando o interesse dos alunos para a aprendizagem. Foram trabalhadas áreas como manipulação e construção de mecanismos por meio de peças de Lego, engrenagens, polias, eixos, etc..

Vários conceitos de Aritmética e Geometria foram explorados. Dentre os principais podemos citar: frações, números positivos e negativos, razão, multiplicação e números inteiros e racionais, é importante mencionar que também foram trabalhadas noções de Lógica de Programação conforme a faixa etária das séries citadas.

2.2 Kit Lego Mindstorms e LejOS

Existem diversas ferramentas que podem ser utilizadas na Robótica Educativa, uma grande ferramenta que tem se mostrado muito eficiente é o kit Lego Mindstorms NXT, o kit é um conjunto de peças com aparência e funções diferenciadas do Lego convencional mais conhecido, pois sua finalidade é permitir uma montagem mais voltada ao lado da Robótica Educacional, o que permite a criação de estruturas interativas com noções de distância, ruído e cores. O kit possui um aspecto de brinquedo, permitindo infinitas oportunidades de montagem e programação de robôs para qualquer pessoa acima de 10 anos que gostem desse tipo de atividade. Ele é uma evolução do kit anterior conhecido como RIS (*Robotics Invention System*), ou seja, é uma nova geração de Lego, a qual é mais ágil, resistente e intuitiva do que as versões anteriores, utilizando tecnologias recentes e expandindo as capacidades sensoriais, e adicionando um nível de sofisticação, estimulando assim a busca por novos desafios.

Existem diversas alternativas ao nível da programação, quer para uso com crianças nos kits de educação, quer para programadores, como por exemplo, as ferramentas para programação em NQC ou o compilador LejOS [LEJOS]. A linguagem de programação selecionada para implementar os desafios foi o Java, tendo em vista que a mesma consegue explorar ao máximo os recursos de hardware presentes no kit. O firmware que proporciona a utilização do Java é o LejOS NXJ, que é um ambiente de programação para o kit Lego Mindstorms NXT.

2.3 Desafios Robóticos

Um Teste de Robótica Educacional ou um Desafio Robótico pode ser entendido como uma ferramenta que objetiva auxiliar na aprendizagem de assuntos ou conteúdos específicos, ou seja, cada desafio possui um conjunto de conceitos escolares que podem ser sistematizados e trabalhados no próprio desafio. Muitas vezes um Desafio Robótico é entendido erroneamente como apenas um evento que objetiva testar a capacidade ou inteligência dos participantes e proporcionar algum prêmio ao vencedor, entretanto, não é mencionado que por trás de um desafio existe uma série de conceitos e disciplinas que são utilizados muitas vezes inconscientemente pelos participantes.

Para que um determinado objetivo do desafio seja alcançado, é necessário conhecimentos de alguns assuntos escolares. Estes conhecimentos podem ser explorados didaticamente, como, por exemplo, pode-se ensinar uma criança a aprender frações por meio da montagem do kit com as peças Lego, na qual as cores diferentes representariam as partes da fração.

3 MÉTODOS UTILIZADOS

Em nossa metodologia foi realizado uma estudo bibliográfico sobre Robótica Educacional, nesta etapa foram introduzidos os conceitos primordiais sobre a área de Robótica e sua aplicação na Educação, foram estudados uma série de trabalhos realizados por vários pesquisadores, dentre os quais é destacado o trabalho de Vilhete [D'ABREU, 2001], Fagundes [FAGUNDES, 2005] e Possamai [POSSAMAI, 2004].

Em seguida foi realizado um estudo sobre o hardware e o funcionamento do kit Lego Mindstorms, foi possível conhecermos o funcionamento interno do kit e se familiarizar com as suas diversas peças. Um kit Lego Mindstorms NXT9797, por exemplo, é composto por uma maleta com 431 peças, a saber: o bloco programável NXT, sensores, servo-motores, mesa giratória, bateria recarregável, conversor de energia, software de programação NXT e peças LEGO Technic como blocos, vigas, eixos, rodas, engrenagens e polias.

Foi realizada uma pesquisa sobre a linguagem que seria utilizada para a programação do kit, na qual foi constatado que a melhor solução seria utilizarmos a linguagem de programação Java através de uma plataforma denominada LejOS, pois esta plataforma trás o melhor aproveitamento dos recursos de hardware presentes no kit.

Realizou-se uma busca por diversos desafios e eventos em Robótica Educacional, objetivando coletar estes desafios e estudá-los de forma que pudéssemos elaborar a Bateria de Testes proposta em nosso trabalho. Os desafios mais significativos serão detalhados e discutidos na seção 4.1..

Após o estudo, discussão e avaliação dos desafios coletados, foi proposta a Bateria de Testes de Robótica Educacional bem como um novo desafio que busca auxiliar o educando, de forma que alguns conceitos de matemática possam ser visualizados e implementados na prática com crianças do ensino fundamental.

4 RESULTADOS E DISCURSÕES

Esta é a seção principal do nosso trabalho, nesta será descrito alguns desafios robóticos encontrados (devido ao limite de páginas), e será discutida a utilidade pedagógica que cada desafio proporciona. Ao final da seção será proposto um novo desafio objetivando auxiliar no ensino da matemática.

4.1 Desafios visitados

Esta seção destina-se a descrever alguns desafios implementados por alguns pesquisadores que trouxeram vários benefícios educacionais para os alunos envolvidos com os projetos.

4.1.1 A aprendizagem da Física no Ensino Fundamental

O primeiro desafio foi proposto por Carmem e Crediné [SANTOS, 2005], com a utilização do Kit Lego Mindstorms. O trabalho desenvolveu-se em duas partes. A primeira parte teve como principal objetivo proporcionar a familiaridade dos alunos com o material de robótica apresentado. Permitiu-se a verificação das peças, sensores, motores, polias, entre outros que compõem o Kit Lego Mindstorms. Os alunos foram divididos em grupos para construir o Roverbot, um robô que é sugerido pelo próprio manual do kit, e foram adicionados os sensores de toque e de luz. Foi construída uma arena na qual os robôs podiam percorrê-la. Nesta parte do desafio foram introduzidos conceitos de velocidade, distância, tempo, entre outras.

Na segunda parte os alunos foram instigados a construir um robô diferente, puderam ter acesso ao manual bem como à internet. As construções e os temas a serem desenvolvidos foram deixados de forma livre, com a exigência de que houvesse as aplicações dos conceitos abordados na primeira parte do desafio. Depois de pesquisarem e explorarem o material cedido, os alunos escolheram as suas construções. Os projetos escolhidos foram três: Um carro que percorre um caminho e entra na garagem, uma montanha russa e um robô que arremessa bolas em uma cesta.

4.1.2 Movimento do protótipo do elevador

O segundo desafio foi proposto por alunas de Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, [BEZERRA, 2000], com a utilização do kit Lego Mindstorms. O desafio possui diversas fases, descreveremos sucintamente cada uma.

A primeira etapa foi a apresentação do kit, ou seja, a familiarização com as peças, a interface e o software utilizado. O grupo optou por realizar a montagem de um carro que vem descrito no manual, reconhecendo assim as partes mecânicas do dispositivo. Esta

etapa também tem como objetivo mostrar aos alunos a disponibilidade das peças de forma que fique mais fácil a manipulação das mesmas. A segunda parte é a montagem da carro proposto na primeira etapa. Na terceira parte foram trabalhados os conceitos de movimentação do carro, foi verificado como a comunicação é realizada através da torre de comunicação infravermelha. A quarta parte foi a do aperfeiçoamento do dispositivo montado, o grupo foi incentivado a desmontar e remontar o dispositivo de forma a aperfeiçoar o mecanismo de automação e também foi acrescentado o lado artístico de cada aluno de forma que fosse melhorado a aspecto visual do dispositivo.

Foi proposto um novo projeto, nesta etapa os alunos optaram por montarem um dispositivo que simulasse um elevador. O projeto foi bastante abrangente, pois trabalharam aspectos de disciplinas como Geometria, Ciência, Educação Artística, Física, Matemática e Informática. Os alunos conseguiram realizar a montagem do elevador com diversas peças de vários tamanhos e formas, e através de um sistema de polias dentadas realizaram os movimentos de subida e descida do elevador. O elevador foi montado com o auxílio de uma polia, algumas engrenagens, barbante, peças Lego e dois motores. Com o auxílio do programa AutoLab, os alunos puderam programar os motores e realizar os movimentos do elevador.

4.1.3 Robótica Pedagógica na Educação

O terceiro desafio foi proposto por Heloísa [STEFFEN, 2002], em sua dissertação de mestrado. Foi realizado um Concurso de Robótica denominado Robovo, o objetivo do desafio seria arquitetar e programar um robô que fosse capaz de transportar um ovo de galinha em uma distância de quatro metros. As restrições impostas no desafio são as seguintes:

- O ovo seria fornecido na hora da competição;
- Se o ovo quebrar durante o percurso, o robô estará desclassificado;
- O robô poderá ser de qualquer tamanho e forma possível;
- Poderá ser utilizada qualquer interface e linguagem de programação existente;
- Cada robô poderá largar uma única vez;
- A distância que o robô deverá percorrer será de quatro metros;
- Ganha o robô que seguir todas as restrições em menos tempo.

Foi disponibilizado o espaço do laboratório de Robótica da escola para os alunos envolvidos. Foi fornecido o material robótico assim como os computadores necessários para a programação dos kits.

4.1.4 Sumô de robôs

O quarto desafio foi proposto na Olimpíada Brasileira de Robótica 2009 – OBR [OBR2009]. O desafio trata-se de uma luta entre robôs simulando uma disputa de sumô. Possui a finalidade de proporcionar ao aluno uma iniciação na área de Robótica, onde o mesmo poderá construir e programar o robô para agir de forma autônoma. Neste desafio o objetivo não é agredir ou destruir o robô adversário, mas simplesmente empurrá-lo para fora de uma arena (dohyo), fazer a maior pontuação da rodada e manter-se nesta arena o maior tempo possível. Os robôs precisarão conhecer e identificar o espaço do adversário de forma que possa elaborar sua estratégia de combate.

Para o desafio foi elaborada uma série de restrições que deverão ser seguidas para o melhor desempenho da competição. Dentre várias podemos citar:

Em relação às dimensões, os robôs podem ter no máximo:

- 40 cm de comprimento;
- 40 cm de largura;
- 20 cm de altura;
- 1,5 kg de massa;

Em relação aos sensores e motores:

- Apenas dois motores;
- No máximo seis sensores limitados em sensores de luz, ultra-som, toque e rotação;

Em relação à equipe:

- Quantidade de dois a quatro membros;
- Podem ter alunos de séries diferentes, porém do ensino fundamental;

Existem várias outras regras especificadas no desafio que poderão ser verificadas no site oficial do evento.

Dentre outros aspectos podemos também citar a divisão de desafio em duas etapas: na primeira etapa é feita uma pré-seleção no qual será medido o desempenho técnico dos robôs, na segunda etapa os vencedores da primeira etapa serão avaliados em nível estadual, nacional e se possível participará do mundial da Robocup.

4.1.5 Robocup Junior Futebol

O quinto desafio foi proposto na Competição Brasileira de Robótica 2009 – CBR [CBR2009]. O desafio trata-se da simulação de um jogo de futebol comum. É destinado a estudantes de ensino fundamental e médio. O desafio é lançado todos os anos e apenas algumas regras são alteradas, os alunos deverão preparar uma dupla de robôs autônomos para disputar uma partida de futebol.

Para o desafio são elaboradas várias regras, dentre várias podemos citar resumidamente: o tamanho do campo é de 122 cm por 183 cm, obstáculos são colocados ao redor do campo de forma que evite que o robô ultrapasse o limite do campo, a altura e a largura do robô não pode ultrapassar 22 cm, os robôs devem ser controlados de forma autônoma (iniciados manualmente pelo homem), o jogo será composto de duas metades de dez minutos, entre outras.

4.2 Contribuições Pedagógicas

Esta seção objetiva revelar os conceitos educacionais que foram trabalhados nos desafios implementados e mostrar presumivelmente quais benefícios educacionais poderão trazer aqueles que ainda não foram realizados.

Foi elaborado um quadro resumo dos desafios propostos mostrando uma associação entre cada desafio e os conhecimentos e habilidades a serem trabalhadas, respectivamente:

Desafio	Descrição	Período escolar	Conhecimentos e habilidades a serem trabalhadas
A aprendizagem da Física no Ensino Fundamental	Montanha Russa	Ensino Fundamental 8ª série	Transformação da energia potencial em energia cinética e vice-versa, além dos conceitos de atrito, aceleração, etc.
	Robô que arremessa bolas na cesta		Conceitos de energia potencial e cinética, aceleração, velocidade, etc.
	Robô seguidor de trilha		Conceitos de velocidade, Espaço, Tempo, Atrito, Força, Relação de engrenagens, aceleração, distancia, além de compreenderem o funcionamento do sensor de luz.
Movimento do protótipo Elevador	Dispositivo que simula o movimento de um elevador.	Ensino Fundamental I e II e Ensino Médio	Educação artística: observação do objeto real e a construção do protótipo. Geometria: análise das formas geométricas. Ciências: conceitos de massa, peso, velocidade, espaço e tempo. Física: conceito de movimento uniformemente variado, força resultante, normal, aceleração da gravidade. Matemática: calculo do intervalo de tempo, deslocamento e velocidade. Português: elaboração de um relatório e discussão do projeto. Informática: uso das ferramentas do Windows, pesquisa na Internet e RobLab.
Robótica Pedagógica na Educação	Robô que é capaz de transportar um ovo de galinha em uma distância de quatro metros	Ensino fundamental 6ª e 7ª série	Conceitos da Disciplina Ciência: espaço percorrido, intervalo de tempo, velocidade, aceleração, massa/peso, atrito, movimento uniforme, força. Além de estimular a criatividade, o espírito científico e a resolução de problemas
Sumô de Robôs	Luta entre robôs simulando uma disputa de sumô	Ensino Fundamental	Presumivelmente: Transformação da energia potencial em energia cinética e vice-versa, conceitos de atrito, espaço, distância, força resultante, massa, etc
Robocup Junior Futebol	Os alunos deverão preparar uma dupla de robôs autônomos para disputar uma partida de futebol	Ensino médio e fundamental	Presumivelmente: energia potencial, energia cinética, além dos conceitos de atrito, aceleração, espaço, tempo, força, deslocamento. Além destes é trabalhado habilidades como criatividade e o senso de responsabilidade, motivação pela pesquisa científica, raciocínio lógico-matemático, percepção visual, capacidade de concentração, auto-estima, consciência crítica, relacionamento interpessoal, comunicação interpessoal, comunicação e expressão.

Quadro1 – Descrição dos desafios e conteúdo pedagógico trabalhado.

4.3 Desafio proposto

O desafio proposto se destina a alunos da 5° série do ensino fundamental. Trata-se de uma atividade que pode ser desenvolvida ao longo de todo o curso. Detalharemos o assunto abordado e indicaremos o que poderá ser realizado com o auxílio do kit Lego Mindstorms de forma que o mesmo possa auxiliar na fixação e aprendizagem do conteúdo exposto.

Operações com Números Naturais: através da utilização das peças Lego os alunos são incentivados a realizar cálculos utilizando os blocos do kit, operações simples de adição, subtração, multiplicação e divisão podem ser facilmente efetivadas.

Frações: podemos ensinar uma criança a aprender frações por meio da montagem do kit com as peças Lego, na qual as cores diferentes representariam as partes da fração e através da união dos blocos é possível ser trabalhado as noções de adição, subtração, divisão e multiplicação de frações.

Números Decimais: esta parte do estudo pode ser introduzida no estudo das frações e expandida no estudo dos números decimais. O conteúdo relacionado à dízima periódica pode ser explorado através do estudo de frações que não conseguem ser divididas e sempre geram um resto fixo.

Introdução à Geometria: noções de ponto, reta e plano podem ser trabalhadas através da montagem das peças do kit. O estudo das figuras geométricas também pode ser trabalhado através da montagem de quadrados, triângulos, círculos, cubos, etc. O motor do kit possui um sensor que controla o ângulo de rotação do motor, ou seja, o motor poderá ser usado para demonstrar a utilidade e eficácia do estudo sobre ângulos. Além disso, através de algumas funções da plataforma Lejos, é possível programar o kit (em uma arquitetura de carro com dois motores) de forma que ele execute movimento circulares demonstrando assim as noções de circunferência como: perímetro, comprimento, etc. A plataforma Lejos também possibilita o estudo de comprimento através da programação de um robô de forma que o mesmo percorra uma determinada distância.

Sistemas de Medidas: as peças do kit possuem tamanho fixo, através da união dos mesmos podemos trabalhar as noções de medidas de comprimento como o metro e o centímetro. Com a mesma idéia podemos trabalhar as noções de metro quadrado, metro cúbico. As medidas de tempo podem ser exemplificadas através de uma atividade no qual o robô terá que percorrer um caminho por um determinado tempo.

Finalizando, ressaltamos que este desafio tem como objetivo auxiliar no ensino da matemática, entretanto a parte teórica possui fundamental importância e não pode ser desassociada da parte prática proposta. Além disso, o uso da Robótica proporciona o desenvolvimento da criatividade, senso crítico, autonomia no aprendizado, desenvolvimento da cooperação e várias outras capacidades cognitivas podem ser trabalhadas.

5 CONCLUSÕES

Este trabalho pretende auxiliar o ensino e a aprendizagem por meio de práticas dinâmicas e atrativas que despertem a atenção e a curiosidade dos alunos, para que os mesmos possam se tornar construtores de seus próprios conhecimentos.

É necessário proporcionar um ambiente educacional favorável, para que depois o aluno possa nele interagir e aprender. É justamente esse ambiente favorável que se pretende estabelecer através da criação dessa Bateria de Testes de Robótica Educacional, para que a mesma possa ser utilizada como apoio as práticas pedagógicas.

Por meio do referencial teórico pesquisado, obtiveram-se participações em ciclos de palestras do Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal do Amazonas assim como uma publicação na I Escola Regional de Informática Regional Norte 1 – ERIN 2009, evento realizado pela Sociedade Brasileira de Computação – SBC. Também foi realizado um estudo sobre a plataforma utilizada para programar o kit usado, sendo escolhida a linguagem Java.

A Robótica tem demonstrado grande potencial educacional que não pode ser ignorado. Percebeu-se que o uso de kits, como o kit Lego Mindstorms NXT, transforma a aprendizagem das disciplinas curriculares em algo divertido de fazer. Além de possibilitar a aquisição de conceitos de Tecnologia e Ciência tanto para crianças como para jovens. A manipulação desta ferramenta tem demonstrado um grande potencial educacional que precisa ser divulgado e praticado em meio aos jovens em idade escolar, quer sejam do período fundamental, médio ou até mesmo no meio acadêmico.

Finalizando, observa-se que as ferramentas educacionais são diversas, cabendo ao educador utilizar aquelas que proporcionem o melhor aproveitamento do ensino. E nesse contexto acredita-se que os desafios propostos podem desempenhar um papel significativo e, poderá se tornar uma alternativa que auxiliará no aprendizado, tornando-o mais divertido, atrativo e inovador.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEZERRA, Maria Inês R. B.; SANTOS, Maria C. M.; SILVA, Norma B.; HIELBRUN, Valéria. (2000). Projeto Robótica Movimento do Protótipo Elevador. 14p. Trabalho Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <<http://pan.nied.unicamp.br/~siros/grupo2.doc>>. Acesso em 02 de maio de 2009.

CBR2009 – Competição Brasileira de Robótica 2009. Disponível em: <<http://www.cbr09.fei.edu.br>>. Acesso em: 05 de julho de 2009.

D'ABREU, João Vilhete Viegas; CHELLA, Marco Túlio. Ambiente colaborativo de aprendizagem à distância baseado no controle de dispositivos robóticos. In: Anais do XII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE2001, Universidade Federal de Espírito Santo – UFES, Vitória, p. 1-10, 2001.

LEGO – Site da LEGO. Disponível em: <<http://www.mindstorms.lego.com>>. Acesso em 19 de junho de 2009.

LEJOS – Site Oficial. Disponível em: <<http://lejos.sourceforge.net/>>. Acesso em 10 de maio de 2009.

LOPES, Daniel de Queiroz; FAGUNDES, Lea da Cruz. As Construções Microgenéticas e o Design em Robótica Educacional. RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 4, p. 1-10, 2006.

OBR2009 – Olimpíada Brasileira de Robótica 2009. Disponível em: <<http://obr.ic.unicamp.br/regulamentoPratica>>. Acesso em: 05 de julho de 2009.

POSSAMAI, Catiana Leila e PASSERINO, Liliana Maria. O Processo de Cooperação e Resolução de Problemas Apoiado pela Robótica Educativa com Adolescentes. VII Congresso Iberoamericano de Informática Educativa – Monterrey, México, p. 1-10, 2004.

SANTOS, Carmen Faria; NETTO, José Francisco M.; MENEZES, Crediné. Uma Proposta para Robótica Educacional Usando Lego Mindstorms. In: Anais do X Workshop de Informática na Escola, Salvador, p. 1-10, 2004.

SANTOS, Carmen Faria; MENEZES, Crediné. A Aprendizagem da Física no Ensino Fundamental em um Ambiente de Robótica Educacional. XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação – SBC2005, Unisinos, São Leopoldo, p. 1-8, 2005.

STEFFEN, Heloisa Helena. Robótica Pedagógica na Educação: Um Recurso de Comunicação, Regulagem e Cognição. São Paulo, 2002, 113p. Dissertação (Mestrado). Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo.

CRONOGRAMA EXECUTADO

Nº	Descrição	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
		2008					2009						
1	Pesquisa Bibliográfica sobre Robótica Educacional	C	C										
2	Pesquisa Bibliográfica sobre Hardware e Funcionamento do Lego Mindstorms;		C	C									
3	Pesquisa Bibliográfica sobre Linguagens e Ambientes de Programação do Lego Mindstorms;			C	C								
4	Pesquisa Bibliográfica sobre Desafios e Eventos em Robótica;	C	C	C	C								
5	Escolha da Linguagem de Programação e do Ambiente Computacional de Apoio				C								
6	Implementação, Teste e Avaliação dos Desafios levantados nos itens anteriores;				C	C	C	C	C				
7	Proposta de uma bateria de testes adaptados à realidade da UFAM.					C	C	C	C				
8	Aplicação da bateria de testes em um evento.					C	C	C	C	C	C		
9	Avaliação sobre a bateria de testes						C	C	C	C	C	C	C

Quadro 2 – Cronograma executado. Legenda: C – Concluído.