

O ENSINO INTERDISCIPLINAR: O USO DE ROBÓTICA EDUCATIVA NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO MÉDIO

Lays Sthefanne Santos ¹

Da Silveira Junior, C.R ²

Comunicação Oral: Didática, Práticas de Ensino e Estágio

Resumo: Várias ferramentas tecnológicas estão disponíveis para as escolas adaptarem-se ao mundo moderno e incorporarem em suas atividades novos métodos de ensino, que podem melhorar o processo de ensino aprendizagem e a prática da interdisciplinaridade. Uma das ferramentas que vem apresentando destaque é a robótica educacional. Esse recurso desperta o interesse dos alunos em robótica, uma vez que o aluno pode definir a estrutura física, disposição de sensores e atuadores e o programa lógico do robô para competir com seus colegas em diferentes tipos de atividades. No entanto, há duas dificuldades relacionadas à robótica educacional: representa um desafio para professores que ainda não tiveram contato com a robótica e têm receio de se aventurar nesta nova ferramenta pedagógica e o alto custo relacionado à aquisição de kits didáticos de robótica. Este projeto tem como objetivo estudar, desenvolver e aplicar atividades interdisciplinares de robótica educativa nas aulas de matemática do ensino médio. Para tanto propõe realizar uma revisão bibliográfica sobre o tema e metodologias aplicadas, desenvolver um modelo de aula de robótica educativa aplicada à matemática, aplicar este modelo através de aulas de tópicos selecionados. Para aplicação o projeto utiliza um robô desenvolvido em projetos anteriores, que é baseado na arquitetura do Arduino, com o intuito de representar uma alternativa de baixo custo e de hardware e software abertos.

Palavras-chaves: robótica educacional, matemática, interdisciplinaridade.

1. Justificativa

Por muito tempo o senso comum definiu a matemática como disciplina chata e difícil de aprender. O aluno com uma atividade prática, daquilo que apenas é passado para ele na teoria, obtém maior desempenho, raciocínio, certeza nas respostas, organização do seu raciocínio lógico e motivação.

A robótica é uma área relativamente recente, caracterizada por se relacionar fortemente com as áreas de mecânica, eletrônica e computação. No geral, esta área trata de sistemas compostos por controladores programáveis que se utilizam de sensores e atuadores para realizar a interação com o ambiente. (MIYAGI, 2004)

Através da robótica educativa os estudantes podem explorar novas ideias e descobrir novos caminhos na aplicação de conceitos adquiridos em sala de aula e na resolução de problemas, desenvolvendo a capacidade de elaborar hipóteses, investigar soluções,

¹ Graduando Bacharelado em Informática no Instituto Federal de Goiás – Campus Inhumas.
layssthefanne@hotmail.com

² Me. Engenharia Elétrica e da Computação no Instituto Federal de Goiás – Campus Inhumas.
profcarlos.ifg@gmail.com

estabelecer relações e tirar conclusões (OLIVEIRA, 2007), (SANTOS E MENEZES, 2005), (CRUZ, 2007).

A robótica leva o aluno a pensar na essência do problema, promovendo o estudo de conceitos multidisciplinares, estimulando a criatividade e a inteligência do educando, além de tentar motivá-lo aos estudos. O professor também deixa de ser o único e exclusivo provedor de informações para tornar-se o parceiro no processo de aprendizagem. (ALMEIDA, 2007)

A robótica educacional ganha força por se tratar da aplicação da robótica na área pedagógica com o objetivo de disponibilizar aos alunos a oportunidade de criar soluções voltadas ao mundo real, de forma a possibilitar o aprendizado de forma dinâmica e estimulante. (NASCIMENTO, 2013)

2. Objetivo

O objetivo deste projeto é desenvolver atividades de robótica educacional para aplicar em sala de aula utilizando um robô de baixo custo desenvolvido em projetos anteriores, baseado em tecnologia aberta. Os objetivos específicos do projeto são:

- Introduzir o uso de robótica educativa nas aulas de informática e matemática do ensino médio;
- Aulas de matemática que despertem o interesse dos alunos e que seja capaz motivá-los para seu estudo desta disciplina;
- Divulgar a robótica educativa no Instituto Federal de Goiás;
- Aplicar na prática a interdisciplinaridade no ensino médio;
- Incentivar o uso da robótica educacional no ensino médio.

3. Metodologia

Visando o desenvolvimento de atividades de robótica educacional para aplicação em aulas da disciplina de matemática com a utilização de um robô desenvolvido baseado em arquitetura aberta, foi proposta uma metodologia de desenvolvimento do projeto em três etapas.

Na primeira etapa do projeto foram realizados estudos e testes em dois diferentes kits robóticos educacionais comerciais que são utilizados em robótica educativa: Lego Mindstorm e Boe-bot. Posteriormente fez-se uma análise comparativa com o robô Arduino, apresentando suas vantagens e desvantagens. O estudo compreendia: a análise da ferramenta de programação; o estudo e programação do controlador, sensores e atuadores de cada robô; o custo e desempenho.

Na segunda etapa foi feita uma revisão bibliográfica relacionada ao uso de robótica educativa no ensino médio nas salas de aula como ferramenta interdisciplinar de ensino. Bem como, uma revisão bibliográfica e estudo para definição do modelo de aulas de robótica educativa para o ensino de matemática. Nesta etapa foram selecionados tópicos de matemática para serem trabalhados em sala de aula, como funções, probabilidade, progressão, dentre outras.

Na terceira etapa foi realizada a aplicação dessas atividades em sala de aula, com apoio do professor da disciplina, a partir do modelo desenvolvido na segunda etapa. Para tanto o professor conheceu com antecedência a atividade que seria realizada de forma que pudesse contribuir com o modelo de aula, bem como tirar suas dúvidas sobre a ferramenta de robótica.

Analisando os robôs que poderiam ser utilizados, avaliou-se várias diferentes características importantes para a aplicação.

O Lego Mindstorm é um excelente kit, pois contém um software bastante didático e de fácil compreensão e manuseio, sua programação é em blocos, seus sensores e motores são em módulos. O seu custo é elevado, no entanto, apresenta significativa liberdade de montagem de estruturas mecânicas devido à grande quantidade de peças (LEGO GROUPS, 2013).

Estudando sobre a robótica educativa verificou-se que a maioria dos trabalhos e projetos foram realizados com o Lego Mindstorm, com resultados satisfatórios (FAGUNDES, 2005), (PROL, 2005), (BENITTI, 2009).

O kit Boe-bot apresenta todo o material didático em inglês, o que dificulta na compreensão rápida de como manuseá-lo. Não é difícil para programar, pois a linguagem de programação é em Basic, em linhas de comando, mas seu custo também é elevado e o equipamento deve ser importado, pois não existe representante no Brasil. (PARALLAX, 2013)

Outra desvantagem é que todos os sensores devem ser montados em circuitos eletrônicos, o que necessita de certo conhecimento de eletrônica. Isso representa uma

abordagem interessante, pois amplia o aprendizado do aluno, mas aumenta o tempo de aprendizagem de utilização da ferramenta. (PARALLAX, 2013)

Já o kit arduino, desenvolvido em projetos anteriores de iniciação científica, representa um kit de baixo custo e fácil aquisição. Utiliza a arquitetura Arduino que possui hardware e software abertos. Possui vastas bibliotecas, que facilitam o uso de diferentes sensores e atuadores, e fóruns que auxiliam no estudo e desenvolvimento de atividades. No entanto, existem poucos trabalhos acadêmicos que utilizaram o arduino em sala de aula. (VEIGA, 2012)

A linguagem de programação do arduino mais utilizada é a linguagem C, em linhas de comando, mas é possível desenvolver rotinas para simplificar a utilização do robô. Possui sensores e atuadores montados em módulos que podem ser conectados ao controlador de forma simples (VEIGA, 2012).

A tabela 1 apresenta uma comparação entre as alternativas avaliadas, conforme estudo realizado. Verifica-se que o robô arduino apresenta como vantagens um custo relativamente baixo comparado com as alternativas, possui sensores e atuadores em formato modular. Devido o propósito de baixo custo a estrutura física é fixa, não permitindo alterações em sua estrutura, mas permite ajustes da posição dos sensores. Como desvantagens o robô arduino ainda não possui material didático disponível e a programação é em linhas de comando.

Características	Legu Mindstorm	Boe-Bot	Arduino
Custo	R\$ 2.000,00	R\$ 600,00	R\$ 300,00
Estrutura mecânica	Liberdade de montagem com peças plásticas diversas.	Estrutura fixa	Estrutura fixa
Sensores e Atuadores	Modulares	Circuitos eletrônicos	Modulares
Programação	Blocos	Linha de código	Linha de código
Material didático	Muito bom	Bom	Em desenvolvimento

Tabela 1. Comparação entre alternativas de hardware para robótica educacional.

O kit robótico Arduino foi desenvolvido em projetos de iniciação científica por alunos do IFG (VEIGA, 2012), trata de um robô de baixo custo e de grande flexibilidade, pois pode ser montado de acordo com as necessidades. Sua programação é de fácil compreensão e desenvolvimento, além de possuir vários sensores e controladores modulares.

O kit é baseado no controlador da família Arduino, que é de arquitetura aberta, ou seja, possui hardware e software gratuitos. Isso representa uma alternativa de baixo custo, interesse

acadêmico, disseminando como alternativa para desenvolvimento de projetos (ARDUINO, 2013).



Figura 1 – Robô de baixo custo

Após a análise comparativa dos robôs fez-se o estudo de um modelo de aula de matemática que pode ser utilizado com a robótica educacional. Escolheu-se aplicar a matéria de funções da matemática com exercícios passados em sala de aula, mas que seria utilizado o robô para a compreensão e resolução da atividade. Seleccionaram-se exercícios de funções e dividiu-se em duas listas de atividades para serem aplicadas nas aulas de matemática do ensino médio.

As atividades foram divididas em duas para serem aplicadas em 4 aulas de 45 minutos cada. As listas trazem as questões de atividades propostas e, após cada uma delas, questões avaliativas, para que o aluno pudesse expressar sua opinião. Os exercícios foram baseados na em uma tese adaptados para serem possíveis com a utilização do robô arduino (OLIVEIRA, 2007). Após a realização das listas, foi entregue aos alunos uma ficha de avaliação geral, apresentada no Anexo III, onde os estudantes relataram sua experiência através de comentários e opiniões sobre a robótica educacional.

A primeira atividade, apresentada no Anexo I, teve como objetivo introduzir atividades para que os alunos pudessem conhecer melhor o robô e ter uma introdução sobre a matéria de funções. Nas duas primeiras questões, os alunos devem interpretar o problema e fazer o robô realizar o trajeto pré-determinado. Assim, os alunos desenvolvem o raciocínio lógico de como programar o robô e ter visão de como é o seu comportamento diante da programação realizada. Na terceira questão o aluno aplica seus conhecimentos de função de 1º grau para interpretar um gráfico de relação deslocamento e tempo.

A segunda atividade, presente no Anexo II, teve apenas um atividade com 9 alíneas, relacionadas à interpretação de funções de 1º grau e suas características. Nessa atividade os

alunos compreendem melhor o comportamento de uma função, suas características em relação espaço e tempo, e interpretação do gráfico representativo de uma função.

Como forma de facilitar a programação, e diminuir o tempo para aprendizagem para utilização do robô, disponibilizou-se apenas algumas funções para serem utilizadas pelo aluno: *andarFrente()*, *andarAtras()*, *girarDireita()*, *girarEsquerda()*, *parar()*, *ligarApito()*, *desligarApito()* e *delay(tempo)*. Cada um dos comandos realiza a ação conforme o próprio nome já expressa, por exemplo, o comando *andarFrente()* faz o robô andar para frente até receber outro comando de deslocamento. O comando *delay(tempo)* faz com que o robô aguarde o *tempo*, em milisegundos, para poder executar outro comando.

Para utilização do robô também é necessário a introdução de conceitos básicos de programação como laços de repetição e rotinas.

4. Discussão Teórica

Segundo o Dicionário Interativo da Educação Brasileira (2004), Robótica Educacional ou Pedagógica é um termo utilizado para caracterizar ambientes de aprendizagem que reúnem materiais de sucata ou kits de montagem compostos por peças diversas, motores e sensores controláveis por computador e softwares, permitindo programar, de alguma forma, o funcionamento de modelos. (ALMEIDA, 2007)

Vive-se em uma sociedade onde ter competência no uso da tecnologia e desenvolvimento de atividades em grupo são elementos fundamentais para o sucesso. Neste contexto a robótica vem para contribuir de forma eficaz no desenvolvimento destas competências. Além disso, pode ser um espaço rico de possibilidades do desenvolvimento da criatividade e apoio no desenvolvimento das habilidades do aluno, do professor e da instituição em geral. (PROL, 2006).

A escola, como toda instituição social, tem de dialogar com as coisas que estão acontecendo. Os processos de globalização da informação e comunicação implicam que a escola reflita sobre sua função e seus objetivos. A escola tem de ser uma instituição que pensa, constantemente, nos saberes do passado que precisam ser recuperados, resgatados e conservados, além de agregar o presente. (PROL, 2006)

A Robótica Educacional além de ser importante no processo de ensino-aprendizagem, também promove a interdisciplinaridade entre diferentes áreas do conhecimento, valoriza a coletividade e motiva a participação de alunos. A busca por soluções estimula o espírito investigativo, fortemente motivado pela curiosidade, e permite que o aluno extrapole os

conhecimentos individuais de cada disciplina. Assim a robótica assume o papel de uma ponte de ligação interdisciplinar visando a construção do conhecimento coletivo através da aplicação com a realidade. (NASCIMENTO, 2013)

A robótica é uma ferramenta que vem apresentando destaque educacional. Através dela os estudantes podem explorar novas ideias e descobrir novos caminhos na aplicação de conceitos adquiridos em sala de aula e na resolução de problemas, desenvolvendo a capacidade de elaborar hipóteses, investigar soluções, estabelecer relações e tirar conclusões (BENITTI, 2009)

Nesse contexto, a robótica educacional ganha força por se tratar da aplicação da robótica na área pedagógica, com o objetivo de disponibilizar aos alunos a oportunidade de criar soluções voltadas ao mundo real, de forma a possibilitar o aprendizado dinâmico e estimulante. (NASCIMENTO, 2013)

A aprendizagem é favorecida por ser construída e vivenciada, pois estimula a capacidade de auto-avaliação de seu aprendizado, desenvolve a perseverança para enfrentar os desafios apresentados pela situação do problema, aprenda a observar, a escutar e a relacionar suas próprias opiniões com as dos demais participantes do grupo, aprenda a ajudar e a se deixar ajudar, construa sua autonomia intelectual e moral (PROL,2006).

5. Resultados

As atividades foram aplicadas em uma turma de 12 alunos, formada por alunos do terceiro e segundo anos do ensino médio de escolas públicas do município de Inhumas e Caturai, do estado de Goiás.

Os alunos ao verem os robôs, antes mesmo de começar a conhecer a ferramenta, demonstraram um interesse maior na aula e também estavam bastante curiosos. O professor já havia introduzido o conteúdo de funções na sala e estaria agora colocando os alunos para realizar exercícios, foi então que se apresentou a lista de atividades propostas.

A primeira atividade permitiu aos alunos compreenderem o processo de utilização da robótica educacional em sala de aula: programação do robô, verificação da execução, análise do comportamento, correção de erros e novos testes até que consigam executar as atividades.

Com essa atividade o aluno aprendeu os principais comandos do robô arduino. As questões abordaram as seguintes ações:

1. Deslocamento com o robô;
2. Trajeto de um quadrado;

3. Interpretação do gráfico de uma função de 1º grau.

O gráfico representa as respostas da pergunta “Você conseguiu fazer a atividade?” para cada questão desenvolvida.

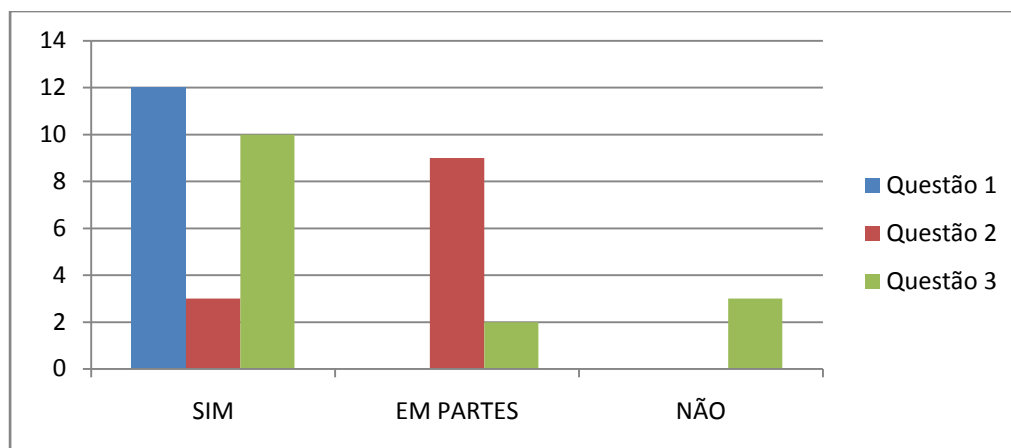


Gráfico 1 – Análise das respostas sobre a primeira lista de exercícios.

A segunda questão propunha que o robô fizesse o trajeto de um quadrado em que o aluno deveria ajustar o tempo de giro do robô para que ele realizasse o deslocamento de um ângulo de 90° . Como o robô não possui comando de deslocamento angular, o aluno deveria realizar testes para determinar o tempo que o robô precisava girar para deslocar exatamente 90° , uma ação mais desafiadora, por isso avaliada como solucionada em partes, pois os alunos consideraram que o tempo utilizado para responder essa questão foi alto.

Isso reflete que o aluno ainda não conhecia bem a proposta da robótica educacional que é a apresentação de propostas desafiadoras e que consomem tempo significativo para serem solucionadas. O aluno se acostuma a resolver exercícios teóricos que consomem pouco tempo e, quando precisam responder uma questão mais complexa ou desafiadora, pensam que o tempo gasto foi muito alto, mas na verdade é o processo de aprendizagem que está acontecendo no tempo necessário para o aluno.

Após o processo de aprendizagem realizado na resolução da questão 2 o aluno apresentou maior facilidade para resolução da questão 3, que está relacionada a interpretação de gráficos de função de 1º grau, refletindo que o aprendizado anterior reflete na facilidade de resolução da questão 3. Alguns alunos (25% da amostra) responderam que não conseguiram responder a atividade, o que refletiu a dificuldade em matemática, mas não em robótica, uma vez que esses mesmos alunos conseguiram responder as questões anteriores.

Na segunda lista, apresentada no Anexo II, os alunos tiveram que programar o robô para andar por tempo determinado e, a partir disso, desenhar o gráfico de deslocamento do robô. A lista foi aplicada para 9 alunos do ensino médio. As respostas para pergunta avaliativa: “Você conseguiu fazer a atividade?” foram 67% (6 amostras) para Sim e 33% (3 amostras) para Não, conforme apresentado no Gráfico 2.

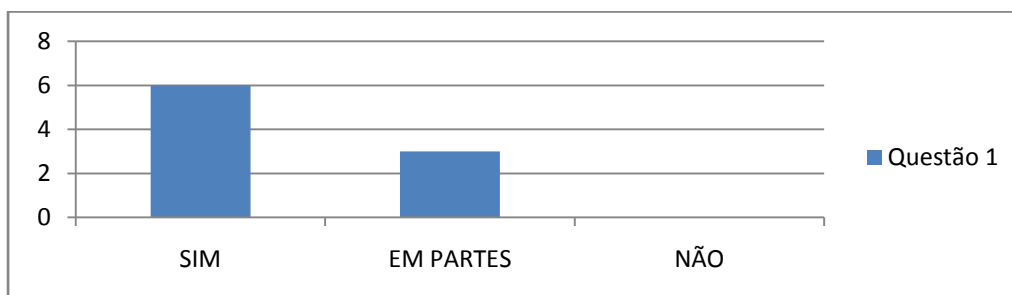


Gráfico 2 – Análise das respostas sobre a segunda lista de exercícios.

A avaliação geral, apresentada no Anexo III, foi feita por 7 alunos que fizeram as duas listas de exercícios. A primeira questão perguntava se o aprendizado sobre funções utilizando a robótica ficou mais interessante, tendo como resultados: 1 aluno (14% da amostra) respondeu que não porque achava o conteúdo de matemática e robótica eram muito complexos para serem executados juntos; 1 aluno (14% da amostra) respondeu em partes porque ele não se lembrava muito bem da matéria de funções; os outros 5 alunos (72% da amostra) responderam que sim e seus comentários foram de satisfação e motivação pela experiência.

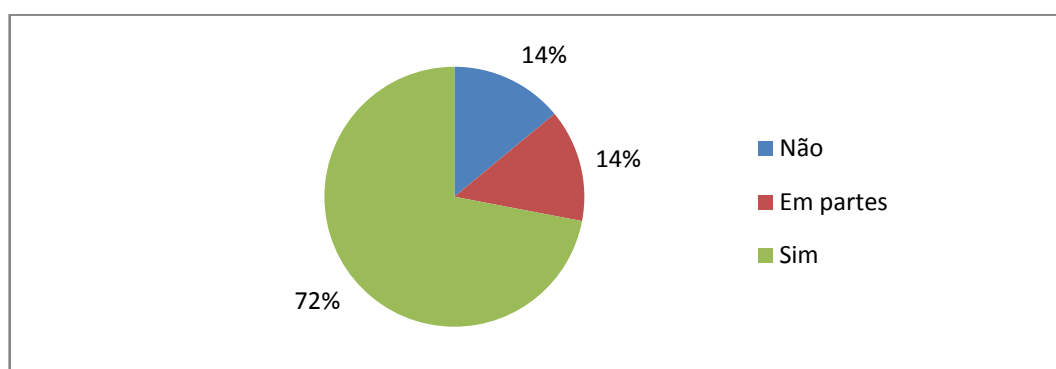


Gráfico 3 – Análise das respostas da primeira pergunta da Avaliação Geral.

Na segunda questão da avaliação geral foi questionado se o aluno considerava que a robótica podia ser uma aliada no aprendizado, todos os 7 alunos (100% da amostra)

responderam que sim, e argumentaram que foi bom poder ver o robô executando o que estava apenas em teoria.

Isso confirma que a utilização de ferramentas tecnológicas no ensino aumenta o interesse do aluno no aprendizado, o que permite criar propostas de atividades mais desafiadoras.

Na última questão, deveria se marcar os itens de quais vantagens que o aluno enxergava utilizando robótica, 5 alunos (72% da amostra) responderam facilidade na resolução do exercício, 5 alunos (72% da amostra) marcaram a vantagem de ter melhor visão do que é pedido na questão, 3 alunos (43% da amostra) responderam que fica mais fácil a compreensão do conteúdo, 5 (72% da amostra) marcaram que a matéria de funções ficou mais interessante, e 3 (43% da amostra) marcaram todas as opções.

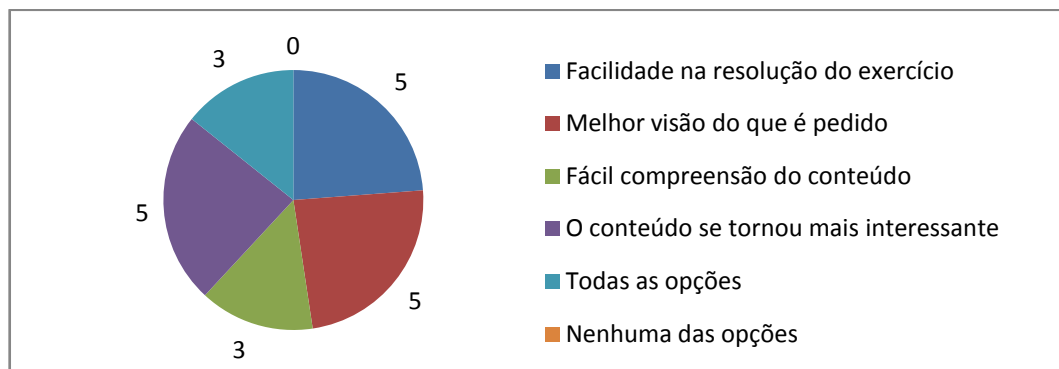


Gráfico 4 – Análise das respostas da última pergunta da Avaliação Geral.

Analisando as respostas percebe-se que os alunos conseguiram entender a matéria e visualizá-la no mundo real, através da robótica educacional, além de adquirir maior interesse em aprender matemática e em utilizar a robótica como seu aliado no aprendizado.

6. Conclusão

Esse trabalho apresentou resultados relacionados à utilização de um robô de baixo custo, baseado na arquitetura arduino, na aplicação de robótica educacional em sala de aula, na disciplina de matemática. Os resultados mostram que a utilização de robótica em sala de aula desperta o interesse dos alunos na solução de desafios, tornando o conteúdo mais interessante e facilitando a compreensão dos exercícios.

Trabalhos futuros visam desenvolver novas atividades de robótica educacional em outras áreas, utilizando o robô arduino, como física, química e geografia.

7. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, M. A. **Possibilidades da robótica educacional para a educação matemática**. Curitiba: 2007. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/363-4.pdf>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

ARDUINO. Disponível em: <<http://www.arduino.cc/>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

BENITTI, F. B. V.; VAHLICK, A.; URBAN, L.; KRUEGER, M. L.; HALMA, A.; **Experimentação com Robótica Educativa no Ensino Médio: ambiente, atividades e resultados**. Blumenau: Universidade Regional de Blumenau (FURB), 2009. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/view/2166/1932>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

BÚRGIO, E. Z.; GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. A.; GARCIA, V. C. V.; **A Matemática na Escola: Novos Conteúdos, Novas Abordagens**. 1. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012, p.119-129.

CRUZ, M. E. J. K.; LUX, B.; HAETINGER, W.; ENGELMANN, E. H. C.; HORN, F. **Formação Prática do Licenciando em Computação para Trabalho com Robótica Educativa**. São Paulo: XVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, 2007.

FAGUNDES, C. A. N.; POMPERMAYER, E.M; BASSO, M. V. A.; Jardim, R. F.; **Aprendendo Matemática com Robótica**. Porto Alegre: Instituto de Matemática - Universidade do Rio Grande do Sul (UFRGS), 2005.

LEGO GROUPS. Lego Home. Disponível em: <<http://mindstorms.lego.com>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

MALIUK, K. D. **Robótica educacional como cenário investigativo nas aulas de matemática**. Dissertação de Mestrado. Instituto de Matemática. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

MIYAGI, P. E.;VILLANI, E. **Mecatrônica como solução de automação**. São José dos Campos: Revista Ciências Exatas, (2004). Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/15466572/Mecatronica-como-solucao-de-automacao>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

NASCIMENTO, F. M. S.; SANTOS, F. L.; BEZERRA, R. M. S.; **REDUC: A robótica Educativa como abordagem de baixo custo para o ensino de computação em cursos técnicos e tecnólogos**. Salvador: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). Disponível em: <http://www.br-ie.org/WIE2010/pdf/st06_02.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2013.

OLIVEIRA, R. **A robótica na aprendizagem da matemática**: um estudo com alunos do 8º ano de escolaridade. Dissertação (Mestrado em Matemática para o Ensino). Madeira/Portugal: Universidade da Madeira, 2007. Disponível em: <http://dme.uma.pt/projects/droide/portal/A_robotica_na_aprendizagem_da_Matematica.pdf>. Acesso em: 26 jun. 2013.

PARALLAX. **The Boe-Bot Robot**. Disponível em: <<http://www.parallax.com/go/boebot>>. Acesso em: 26 jun. 2013.

PROL, L. C. A. **Diferentes materiais para uso na robótica educacional**: A diversidade que pode promover o desenvolvimento de diferentes competências e habilidades. 1. ed. São Paulo: 2006.

SANTOS, C. F. ; MENEZES, C. S. A. **Aprendizagem da Física no Ensino Fundamental em um Ambiente de Robótica Educacional**. . São Leopoldo: Workshop de Informática na Educação / XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 2005.

SCHONS, C; PRIMAZ, É WIRTH, G. A. P. **Introdução a Robótica Educativa na Instituição Escolar para alunos do Ensino Fundamental da disciplina de Língua Espanhola através das Novas Tecnologias de Aprendizagem**. Disponível em: <inf.unisul.br/~ines/workcomp/cd/pdfs/2217.pdf>. Acesso em: 15 set,2012.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica**: a questão da democracia. Coleção Perspectivas em Educação Matemática Campinas: Papirus, 2001. Disponível em: <http://novaescola.abril.com.br/ed/154_ago02/html/hernandez.doc >. Acesso em: 03 nov. 20012.

VEIGA, F. E.; ARAÚJO, W. M.; **Projeto de um robô de baixo custo para utilização como ferramenta de robótica educativa para escolas públicas**. Inhumas: Instituto Federal de Goiás(IFG) – Campus Inhumas, 2012.

ANEXO I

1ª Lista de Atividade de Robótica Educativa – Funções

Questão 1. O robô terá de andar 5 segundos para a frente, parar, virar para a esquerda e andar mais 5 segundos e por fim, emitir um sinal sonoro.

Avaliação da questão 1

I) Você conseguiu resolver a atividade?

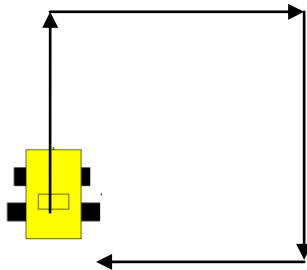
() Sim () Em partes () Não.

Comente: _____

II) Considera a atividade: () Muito Fácil () Fácil () Intermediária () Difícil

.....

Questão 2. Faça o robô realizar uma trajetória em forma de quadrado.



Avaliação da questão 2

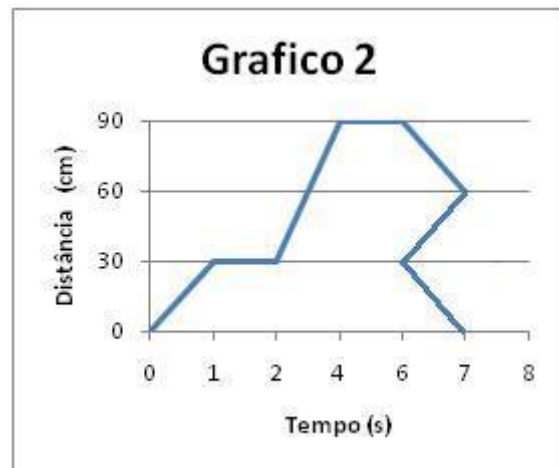
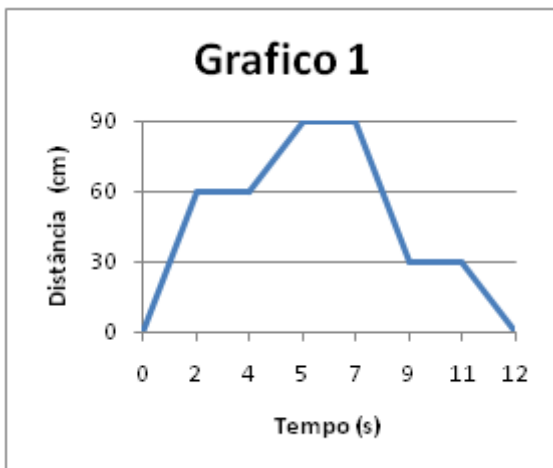
I) Você conseguiu resolver a atividade?

() Sim () Em partes () Não.

Comente: _____

II) Considera a atividade: () Muito Fácil () Fácil () Intermediária () Difícil

Questão 3. Analise os gráficos abaixo e faça o robô realizar a mesma trajetória de acordo com a distância e o tempo representados.



a) Qual dos gráficos acima caracteriza uma função? Porquê?

b) Qual a condução necessária para que um gráfico represente uma viagem possível de realizar?

c) Determine o domínio, contradomínio e imagem do 1º gráfico.

Avaliação da questão 3

I) Você conseguiu resolver a atividade?

() Sim () Em partes () Não.

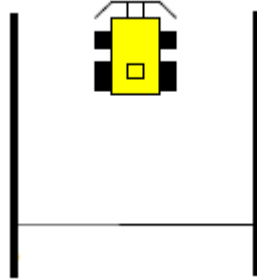
Comente: _____

II) Considera a atividade: () Muito Fácil () Fácil () Intermediária () Difícil

ANEXO II

2ª Lista de Atividade de Robótica Educativa – Funções

Questão 1. Imagina agora que o robô parte de uma posição adiantada à linha de partida. Considera que o adiantamento é de 40 cm.

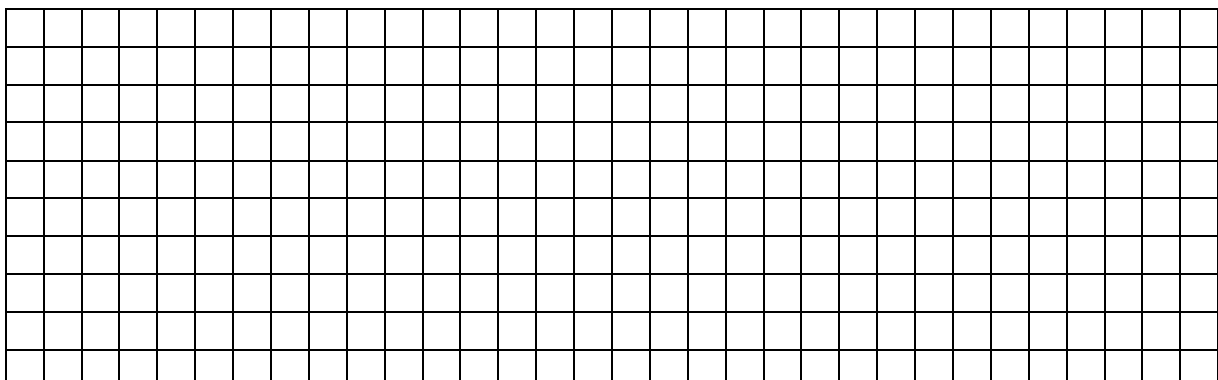


a) Através da experimentação do robô (programação, teste e registro de dados), complete a seguinte tabela:

TEMPO(s)	1	3	6
Distância Percorrida (cm)			

b) As grandezas “espaço percorrido” e “tempo” são diretamente proporcionais? Justifique.

c) Represente os pontos sugeridos na tabela num referencial cartesiano.



d) Verifique se os pontos estão alinhados entre si e une-os. Os pontos estão alinhados com a origem do referencial?

e) Em que ponto é que a reta traçada intersecciona o eixo das ordenadas?

f) Atendendo aos dados obtidos, trace no mesmo referencial cartesiano a função para o caso do robô ter saído do ponto de partida. O que você conclui?

g) Tendo em atenção as duas alíneas anteriores (letra e e f), escreva as expressões analíticas que definam as funções relativas às situações:

i) Do robô partindo do ponto de partida.

ii) Do robô partindo adiantado 40 cm do ponto de partida.

iii) Qual seria a expressão analítica da função caso o robô partisse atrás do ponto de partida 25 cm?

Avaliação da questão 1

I) Você conseguiu resolver a atividade?

() Sim () Em partes () Não.

Comente: _____

II) Considera a atividade: () Muito Fácil () Fácil () Intermediária () Difícil

ANEXO III

Avaliação Geral do uso da robótica nas aulas

Questão 1. O aprendizado sobre funções utilizando a robótica ficou mais interessante? Justifique.

Sim Em Partes Não

Questão 2. Você considera que a robótica possa ser uma aliada no aprendizado?

Sim Em Partes Não

Questão 3. Quais vantagens você vê na robótica educativa para aprender funções.

- Facilidade na resolução do exercício
- Melhor visão do que é pedido na questão
- Fácil compreensão do conteúdo
- O conteúdo se tornou mais interessante
- Todas as opções
- Nenhuma das opções