
SIMULADORES ROBÓTICOS PARA ESTUDO DA ROBÓTICA

Alytissa Kalyne da Silva Cosme, Hilanna Priscila Brissow Silva, Layse Fernanda Cosme dos Santos (2º ano do Curso Técnico em Informática)¹, Vanessa Santos de Almeida (Alunos do 2º ano do Curso Técnico em Informática), Francisco Soares Lima Filho (Professor/Tutor)²

¹ INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO AMAZONAS / SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO DE HUMAITÁ
BR 230, km 7, Zona Rural
CEP 64.290-000 – Humaitá – AM

Resumo: Este trabalho pretende analisar a utilização de simuladores virtuais de robôs no IFAM - *Campus* Humaitá para o estudo da robótica educacional. Atualmente a robótica educacional está associada a utilização dos *kits* de robótica em aulas que contemplam interdisciplinaridade. O objetivo deste trabalho não é sugerir a substituição dos kits, mas sim, mostrar mais uma alternativa a eles usando os simuladores desses tradicionais kits. Para desenvolver esse trabalho, realiza-se uma pesquisa bibliográfica sobre os simuladores robóticos voltados para a área educacional. Através dessa pesquisa pretende-se selecionar simuladores para criar um ambiente de desenvolvimento das atividades que visam produzir conhecimento sobre a construção de protótipos robóticos, sua programação e controle. Por fim, valida-se a relação dos simuladores mais aceitos pelos participantes do projeto e sugerir um ambiente de estudo/aprendizagem de iniciação a robótica. Os resultados mostram que os simuladores robóticos possibilitam uma redução dos custos financeiros, facilitam os testes e diminuem os danos, devido ao uso, no robô, além de outras vantagens.

Palavras Chaves: Robótica, simulador de robôs, interdisciplinaridade.

Abstract: This work intends to analyze the use of virtual simulators of robots in the IFAM - *Campus* Humaitá for the study of educational robotics. Currently educational robotics is associated with the use of robotics kits in classes that contemplate interdisciplinarity. The objective of this work is not to suggest the replacement of the kits, but rather to show another alternative to them using the simulators of these traditional kits. To develop this work, a bibliographical research on the robotic simulators directed to the educational area is carried out. Through this research we intend to select simulators to create an environment of development of activities that vision to produce knowledge about the construction of robotic prototypes, its programming and control. Finally, it validates the relationship of the most accepted simulators by the project participants and suggests a study / learning environment for robotic initiation. The results show that the robotic simulators allow a reduction of financial costs, facilitate the tests and reduce damages, due to the use in the robot, besides other advantages.

Keywords: Robotics, robot simulator, .

1 INTRODUÇÃO

A evolução da tecnologia aconteceu de forma extraordinária, principalmente nas últimas décadas, e sempre que acessível permite às pessoas novas experiências, novas descobertas e novas formas de aprender. Contudo, a fim de que estas pessoas possam usufruir das ferramentas tecnológicas existentes, é necessário que o processo educativo inclua essas tecnologias em seu contexto de ensino e aprendizagem. Na busca por um ambiente de aprendizagem rico e inovador, a robótica educacional se destaca por mostrar, na prática, conceitos teóricos e por desenvolver competências como raciocínio lógico, investigação e resolução de problemas, Miranda (2010). Segundo Prado (2008), as escolas devem iniciar o processo de alfabetização tecnológica, na qual a robótica é utilizada para transformar a vida escolar em um ambiente mais desafiador, criativo e dinâmico, que viabiliza a construção de um conhecimento crescente baseado em experimentações. A robótica educacional incentiva criação e exploração de ambientes interativos para o processo de ensino e aprendizagem no estudo das diversas disciplinas.

Esse ambiente de aprendizagem coloca a robótica e a educação juntas através da multidisciplinaridade, sendo capaz de envolver temáticas relacionadas a ela, como mecânica, eletrônica e computação, e também temáticas não diretamente relacionadas a ela, como matemática, ciências, linguagens, ciências sociais. Segundo Silva (2009), uma das metodologias adequadas para o desenvolvimento de aulas de robótica educacional em sala de aula é através de oficinas de robótica, com desafios propostos envolvendo assuntos relacionados e grade curricular.

Para a criação de protótipos de robôs, podem ser utilizados kits de robótica que permitem a montagem de robôs. Além dos kits é possível usar os simuladores, que também permite a criação de protótipos de robôs. Dentre essas iniciativas, pode-se citar os kits de robótica com sucata e os simuladores robóticos. Nas Olimpíadas Brasileira de Robótica (OBR) os robôs mais usados são montados pelos *kits* da LEGO® ou construídos a partir da plataforma *OpenSource* como o Arduino.

Simuladores são *softwares* capazes de reproduzir o comportamento de algum sistema, produzindo fenômenos e sensações que na verdade não estão ocorrendo, Pedrosa (2010).

Os simuladores de robôs são capazes de simular os movimentos dos robôs e de reproduzir respostas simulares aos dos sensores que os robôs possuem.

Inicialmente, neste trabalho propomos a utilização dos simuladores voltados para robótica educacional que permita a realização de uma aula de robótica sem a utilização do *kit* de robótica. Para a implementação do simulador de robôs, as linguagens de programação serão o Java e o C através das IDE Eclipse e Arduino. Para Implementação dos ambientes gráficos, serão utilizados a IDE LEGO® MINDSTORMS® EV3 Home Edition (disponibilizado gratuitamente pelo fabricante no endereço eletrônico <https://www.lego.com/en-us/mindstorms/downloads>) e o Ardublock.

Este artigo encontra-se desenvolvido da seguinte forma: a seção 2 apresenta uma abordagem das principais ferramentas de simulação robótica. A seção 3 descreve o ambiente formado a partir das ferramentas selecionadas. Os materiais e métodos estão apresentados na seção 4, os resultados obtidos apresentados na seção 5.

2 FERRAMENTAS DE SIMULAÇÃO ROBÓTICA

O LEGO Digital Designer (LDD) é um software livre de desenho auxiliado por computador desenvolvido pela LEGO (Figura 1). Roda em plataformas Microsoft Windows (XP, Vista, 7 e 8) e OS X. Esse programa permite a montagem e visualização de construções virtuais LEGO em computador: casas, veículos, personagens e criaturas. A sua interface é simples e intuitiva. Conta com um número ilimitado de peças, em diversas cores, e inclui temas de linhas de produtos como o LEGO Mindstorms ou LEGO Creator.

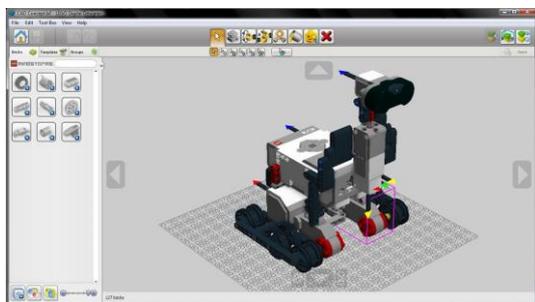


Figura 1 - LEGO Digital Designer (LDD).

Além disso, ele oferece projetos predeterminados inacabados, para serem completados pelo usuário, além da opção de gerar os próprios manuais de construção, de modo a disponibilizar automaticamente instruções passo-a-passo de como construir o modelo projetado, inclusive com a opção de salvá-los em formato HTML. Os projetos salvos podem assim ser compartilhados, enviados ao Website da LEGO, nas redes sociais e ainda adiciona informações sobre o custo da criação do projeto.

Projetado para ser usado com os LEGO® MINDSTORMS® NXT™ e EV3™, o Virtual Robotics Toolkit™ é um simulador habilitado para física, que é uma ferramenta essencial para quem quer aumentar ou expandir a experiência do MINDSTORMS (Figura 2). Esse simulador permite aos usuários projetar e programar seu próprio robô digital, mas sem a carga de precisar de espaço para testes, ou de ficar sem tijolos físicos.

Sendo assim, esta ferramenta pode ser especialmente útil para aqueles que estão interessados em ensinar com robôs, mas que carecem de kits físicos suficientes para cada aluno em sua classe, e para os clubes de robótica que estão procurando uma utilidade

Mostra Nacional de Robótica (MNR)

de prototipagem excelente para ajudar a dar-lhes a vantagem sobre a concorrência.

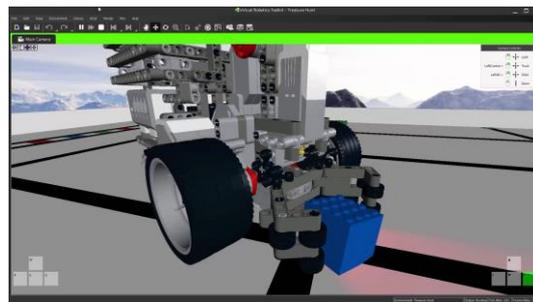


Figura 2 – Virtual Robotics Toolkit.

Para programar e testar os robôs usando as ferramentas de simulação robótica, pode-se usar a IDE LEGO® MINDSTORMS® EV3 Home Edition que possui recursos gráficos para facilitar a programação, ou a IDE Arduino que permite a programação através da linguagem de programação C. A primeira possibilita a programação através de componentes gráficos. Enquanto a segunda usa linguagem C para a programação dos robôs, essa possui complementos que permite programar através de componentes gráficos, Ardublock.

O Ardublock (Figura 3) é uma linguagem de programação que utiliza blocos de funções prontas. Da mesma forma que o Arduino ajuda entusiastas a entrar no meio da eletrônica e automação, o Ardublock ajuda a quem não tem conhecimento em linguagens de programação a criar programas para o Arduino de forma simples e intuitiva.

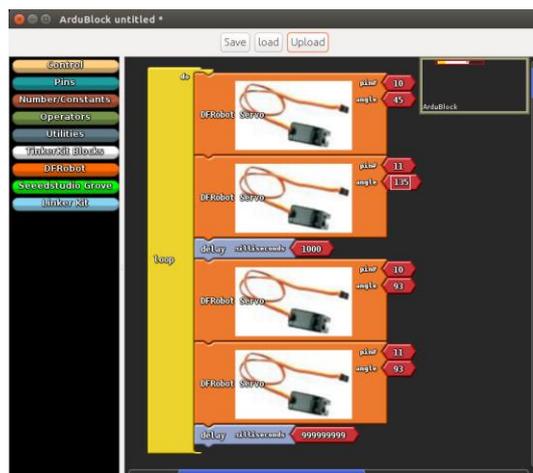


Figura 3 – ADUBLOCK.

Como os blocos disponíveis do Ardublock se equiparam a funções de uma linguagem de programação, possuindo uma vasta possibilidade de utilização e aplicação.

3 AMBIENTE CRIADO A PARTIR DO LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Montou-se o ambiente de estudo com a instalação dos aplicativos citados na seção 2 em computadores com processador Core i5, 3.4 GHz e com memória RAM 4 GB, possuindo o Windows 7.

Em um laboratório com 25 computadores foi feito a instalação do ambiente de estudo, assim tem-se um estudante por máquina onde poderá desenvolver suas criações. A vantagem dos simuladores é a infinidade de recursos, pois não há limitação como a utilização dos kits tradicionais devido a quantidade de peças em relação a quantidade de alunos.

A partir da montagem desse ambiente o grupo trabalhou com a hipótese da simulação de um ambiente de competição realizado pelo OBR. Este ambiente deve contemplar a arena além dos robôs programados para realizar os desafios propostos pela competição.

As competições realizadas pela OBR – Modalidade Prática caracteriza-se por simular um ambiente real de desastre onde o resgate das vítimas precisa ser realizado por robôs. Em um ambiente hostil, muito perigoso para o ser humano, um robô completamente autônomo desenvolvido pela equipe de estudantes recebem uma tarefa difícil: resgatar vítimas sem interferência humana.

O robô deve ser ágil para superar terrenos irregulares (reduzidores de velocidade); transpor caminhos onde a linha não pode ser reconhecida (*gaps* na linha); desviar de escombros (obstáculos) e subir montanhas (rampas) para conseguir salvar a(s) vítima(s) (bolas de isopor revestidas de papel alumínio), transportando-a(s) para uma região segura (área de resgate) onde os humanos já poderão assumir os cuidados. Um exemplo desse robô esta representado na figura 4.



Figura 4 - LEGO® MINDSTORMS® NXT™ e EV3™.

O ambiente proposto foi desenvolvido por 6 (seis) alunos do 2º ano do Curso Técnico em Informática, sob a orientação dos professores deste projeto e a supervisão do técnico de laboratório. Durante o período de 2 (duas) semanas os estudantes tiveram a responsabilidade de instalar, configurar e testar as funções do ambiente de desenvolvimento de conhecimento. Após a conclusão do ambiente o laboratório estava pronto para iniciar o curso de iniciação a tecnologia.

Nesse laboratório foi ministrado o curso onde os participantes selecionados eram professores da rede pública de ensino, sendo 6 (seis) do IFAM-Campus Humaitá, 4 (quatro) da rede estadual e 4 da rede municipal e 1 (um) da Universidade Estadual de Amazonas (UEA). Alguns participantes do curso tinham conhecimentos básicos em informática e apresentaram muitas dificuldades em usar os aplicativos, por esta razão, precisaram da ajuda dos alunos que montaram o ambiente para atuarem como tutores.

Após as primeiras aulas os participantes passaram a desenvolver seus projetos sem dificuldades em utilizar as ferramentas de simulação.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

O ambiente descrito foi criado por um grupo de alunos que participaram do primeiro grupo de robótica do IFAM - Campus Humaitá,

Como citado, este trabalho não sugeri a substituição dos kits tradicionais por um ambiente virtual mas sim uma alternativa para facilitar a iniciação a tecnologia. Para testar o ambiente desenvolveu-se projetos com os tradicionais kits e repetido nos

simuladores. Após o final das atividades foi feita uma discussão das vantagens e desvantagem de cada um dos meios.

Os participantes afirmam que os kits tradicionais são bastantes limitadas devida a quantidade de peças em relação as ferramentas de simulação robótica. Mas extremamente indispensáveis por ser paupável, por tornar real o que se constrói. Os simuladores dão a liberdade devido a infinidade de componentes, chegando a confundir o que realmente se esta construindo e impossibilitando a visualização do projeto final.

As atividades iniciais, como o primeiro projeto, meu primeiro robô, foi sem dúvidas o mais difícil pois após a montagem do robô com o kit físico os participantes tiveram que recriá-lo no simulador. Esse foi o momento em que cada um dos participantes, como o auxílio dos alunos tutores, tiveram o primeiro contato com os simuladores. Logo após a criação do primeiro robô todos se divertiram a realizarem suas atividades.

Também pode se observar a colaboração entre os participantes, com maior facilidade em simular a utilização das ferramentas virtuais, em ajudar os colegas a concluírem seus projetos. Houve momentos em que os erros passaram a ser observados com maior atenção para a construção dos tutoriais.

5 RESULTADOS

Durante a criação do ambiente observou-se o empenho dos alunos em aprender como usar as ferramentas, a partir desta atitude foi criado um manual de instalação dos aplicativos e a tradução do manual do aplicativo Virtual Brick (figura 5).

Durante o curso foram criados 5 (cinco) tutoriais, sendo 4 (quatro) de criação de robôs, a partir das atividades práticas, e 1 (um) relacionado a utilização das ferramentas para testar o robô criado durante a atividade.

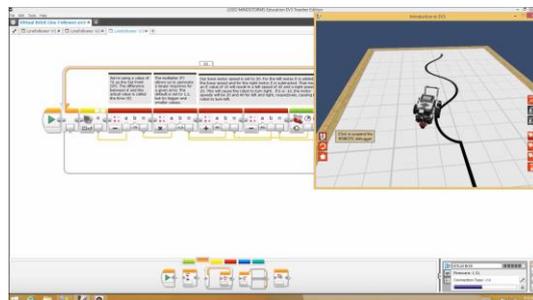


Figura 5 – Virtual Brick.

Diante das sugestões dos participantes foi montado o ambiente com os aplicativos relacionados na tabela 1. Além dos relatos dos usuários teve-se como critério para formação desse ambiente o as características técnicas, como funcionalidade e compatibilidade com as plataformas mais utilizadas no mercado.

Tabela 1 - Aplicativos.

Descrição	Requisitos
Arduino 1.8.2	Windows, Linux (32 e 64 bits) e Mac OS X. Core 2 Duo ou superior, AMD Athlon X2
The Virtual Brick Software	Compatível com PC: Windows XP ou superior Processador: Intel Core 2 Duo ou superior, AMD Athlon X2 Memória: 2 GB de RAM Gráficos: NVIDIA® GeForce® 8800GTS ou superior, ATI Radeon™

	HD 3850 ou melhor DirectX®: DirectX® 9.0c e DirectX® 10 Disco rígido: 350 MB Som: Dispositivo de áudio padrão
LEGO Digital Designer 4.3	Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8 or Windows 10. CPU: 1 GHz processador ou superior Placa de vídeo: 128 MB (OpenGL 1.1 ou superior) Mínimo 512 MB de RAM 1 GB espaço em disco
LEGO MINDSTORMS EV3 Software	Windows Vista (32/64-bit), Service Packs ou última versão do Windows Dual core processor 2.0 GHz ou superior Mínimo 2GB de RAM 2GB espaço em disco XGA display (1024x768) 1 porta USB

6 CONCLUSÕES

A proposta deste trabalho é a iniciação a tecnologia, através da robótica teve-se um contato com o novo, com o futuro vislumbrado pelo cinema. A motivação dos alunos para montar o ambiente de desenvolvimento de ensino despertou a curiosidade de alunos de outros cursos, como da área de recursos naturais e gestão de negócios. Os mesmos veem aplicações desde a economia de energia elétrica através de monitoramento quanto a umidade do solo para uma irrigação eficiente com o intuito de minimizar o desperdício de água.

Já os participantes, como professores, saem como multiplicadores pois, acreditam que poderão implantar esse ambiente de estudo nas instituições de ensino aos quais pertencem. O IFAM-*Campus* Humaitá, através dos alunos que participaram deste projeto, passa a disponibilizar a quem interessar os tutoriais da criação do ambiente de estudo e dos projetos sugeridos durante o curso de robótica. A evolução deste material tende a se aperfeiçoar com o passar do tempo devido as funcionalidades dos simuladores robóticos possuem recursos de criação de tutoriais ao se desenvolver qualquer projeto.

Durante a realização do curso os participantes trocaram conhecimentos pois haviam professores de matemática, física, línguas, sendo estes professores do ensino fundamental que juntos trabalham com alunos do nível fundamental, médio e superior.

É recomendável a inclusão de disciplinas que envolvam tecnologias na qualificação dos educadores pois, esses serão alguns dos responsáveis pela inclusão digital da nossa sociedade. Alguns dos participantes tiveram um contato com o uso do computador na realização deste projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ardublock (2017), Disponível em <https://sourceforge.net/projects/ardublock>, Acesso em: 9 maio 2017.

Arduino (2017), Disponível em <http://www.arduino.cc/>. Acesso em: 20 abril 2017.

Mostra Nacional de Robótica (MNR)

LDD (2017), 'Lego digital designer', Disponível em: <http://ldd.lego.com/pt-br/>. Acesso em: 20 abril 2017.

LEGO (2017), 'Lego mindstorms', Disponível em: <https://www.lego.com/pt-br/mindstorms/>. Acesso em: 20 abril 2017.

MIRANDA, Leonardo C., Fábio F. Sampaio & José Antonio S. Borges (2010), Robofácil: Especificação e implementação de um kit de robótica para a realidade educacional brasileira', Revista Brasileira de Informática na Educação 18(3).

OBR (2017), Olimpíada Brasileira de Robótica, Disponível em: <http://www.org.br>. Acesso em: 09 maio 2017.

OpenGL (2017), 'Opengl', Disponível em: <http://www.opengl.org>. Acesso em: 10 maio 2017.

PEDROSA, Eurico F. (2010), Simulated environment for robotic soccer agents, Dissertação de mestrado, Universidade de Aveiro, Portugal.

PRADO, José P. (2008), Robôs estarão disponíveis para estudantes brasileiros.', Disponível em: <http://www.acessasp.sp.gov.br/2008/02/robos-estarao-disponiveis-para-estudantes-brasileiros/>. Acesso em: 23 março 2017.

SILVA, Alzira F. (2009), RoboEduc: Uma Metodologia de Aprendizado com Robótica Educacional, Tese de doutorado, UFRN, Natal, RN.