

Estudo e Implementação de Tecnologia Assistiva para o Ensino de Lógica de Programação

Felipe Augusto Cané Ferreira
USP – Universidade de São Paulo
+55 11 9 86121644
cane.felipe@gmail.com

Pedro Igor Borçatti da Silva
IFSP – Instituto Federal de São Paulo
+55 11 9 52143787
pedro.igor.ifsp@gmail.com

Paulo Bosquetto de Freitas
IFSP – Instituto Federal de São Paulo
+55 11 9 97634062
paulobosquetto@gmail.com

Joel Bosquetto de Freitas
IFSP – Instituto Federal de São Paulo
+55 11 9 97634062
bosquettofrees@gmail.com

RESUMO

Cada vez mais a Educação assume um lugar central na sociedade forçando mudanças nas legislações, teorias e métodos aplicados nos sistemas de ensino. Neste sentido, busca a Inclusão Escolar dos alunos com deficiência. Ao analisar os referenciais teóricos acerca da Educação Inclusiva, em sala de aula, focaremos nosso olhar para verificar como a Plataforma Jabuti Edu [1] (jabutiedu.org) pode auxiliar ou não no ensino de programação para alunos com deficiência. Logo, construiremos uma versão da “Tartaruga” de Papert com algumas modificações que pode ser programada por meio de um painel de controle remoto que facilitará na visualização da programação em uma sala de aula [2] ou por meio do computador que utilizará um Programa em *Python* para o Ensino de Lógica Básica de Programação [3] que permite o controle cíclico das direções do robô e sua velocidade.

PALAVRAS CHAVES: Educação Inclusiva, tecnologia assistiva, plataforma Jabuti Edu, Python.

1. INTRODUÇÃO

A cartilha do ITS Brasil, “Tecnologia Assistiva nas escolas – Recursos Básico de Acessibilidade Sócio Digital para pessoas com deficiências [4] apresenta, segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) que exista no mundo inteiro mais de 600 milhões de pessoas com deficiência, ou seja, 10% da população global. Em nosso país, segundo o Censo de 2000 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 24,6 milhões de pessoas possui algum tipo de deficiência.

Adiante o mesmo documento ITS [4] menciona que por muito tempo predominou a visão da deficiência como um problema individual, transferindo à pessoa a responsabilidade de “mudar” ou “adaptar-se” para viver em sociedade. Neste aspecto, no contexto escolar essa visão também aparece, pois segundo Mantoan [4] a ação de mudança individual acaba por caracterizar apenas a integração escolar, ou seja, a escola não muda como um todo. Cabe aos alunos a tarefa de mudar para se adaptar às suas exigências. Devido a isso, a mudança de paradigma educacional [5] implica na mudança de perspectiva educacional, pois não atinge apenas alunos com algum tipo de deficiência, mas envolvem todos os demais alunos. Portanto, a inclusão é não deixar nenhum aluno fora do ensino regular. Desse modo, cabe ao sistema adequar as mudanças necessárias para receber esses alunos.

Os dados apresentados acima permitem perceber que no decorrer das últimas décadas a Educação Inclusiva assumiu um lugar central na sociedade impondo cada vez mais a necessidade de se refletir sobre o real papel da escola. Sabe-se que é imprescindível garantir não só o acesso à escola, como também a permanência dos alunos a um ensino de qualidade. Assim, analisaremos os referenciais teóricos acerca da educação inclusiva

em sala de aula, focando nosso olhar no ensino de programação para alunos com deficiência, para que após, possamos aplicar e confrontar a visão teórica com a prática.

Por fim, nesta pesquisa ponderaremos sobre como a Plataforma Jabuti Edu [1] pode auxiliar ou não no ensino de programação para alunos com deficiência, levando em consideração as experiências realizadas por Seymour Papert por volta da década de 70, onde utilizava um robô em forma de tartaruga para ensinar a programação LOGO criada por ele. Para tanto, neste projeto construiremos uma versão da “Tartaruga” de Papert com algumas modificações, como por exemplo, no eixo de encaixe do motor junto a roda e na peça que fixa a bateria junto ao corpo do Jabuti. Esta pode ser programada por computador e/ou por meio de um painel de controle remoto que auxilia na visualização da programação em uma sala de aula.

2. AMBIENTE DE PESQUISA

Este projeto nasce por meio da oportunidade que obtivemos junto ao Centro de Tecnologia da Informação – CTI Renato Archer [6], no qual desenvolvemos primeiramente as oficinas do Projeto Wash - Workshop para Aficionados em Software e Hardware [7], com o objetivo de oferecer para a comunidade a oportunidade de desenvolver habilidades relacionadas a conhecimentos em Ciências e Informática. Em nossa cidade (Guarulhos) essas oficinas foram realizadas nos CEUs – Centro Educacional Unificado da Prefeitura de Guarulhos [8] e focaram no ensino de programação básica utilizando o software livre Scratch [9] que foi desenvolvido pelo grupo Lifelong Kindergarten, do Instituto de Tecnologia de Massachusetts – MIT [10]. Este programa traz a linguagem de programação em forma de blocos de comando que permite ao usuário desenvolver sua própria história interativa, tais como: jogo e animações.

As primeiras oficinas culminaram em relatórios de experiência que permitiram o primeiro contato direto com o ensino de programação para crianças, jovens e adultos onde utilizavam um software livre e de fácil manuseio. No entanto, colhemos diversas informações para desenvolver nossa pesquisa, tanto a parte teórica que versa sobre a Educação Inclusiva [11] como a construção da Plataforma Jabuti Edu [1] que após nossas modificações passou a se chamar de Robô Micro Controlado para suporte ao ensino de conceitos básicos de linguagem de programação por meio de uma painel de controle remoto que auxilia na visualização da programação em uma sala de aula [12] utilizando um programa em Python para o Ensino de Lógica Básica de Programação que é capaz de controlar o Porto GPIO do Computador Embarcado Raspberry Pi [3].

3. DESENVOLVIMENTO

Este projeto foi desenvolvido por meio de quatro frentes de pesquisa com o objetivo de construir a Plataforma Jabuti Edu [5] visando o ensino de programação para alunos com deficiência. Destacamos que as quatro frentes de pesquisa convergem e trocam informações visando atingir o objetivo do projeto em si.

3.1 PESQUISA DA PROGRAMAÇÃO, PROTOTIPAGEM E ELETRÔNICA

Baseando-se nas experiências realizadas por Seymour Papert, objetivamos o desenvolvimento de uma tecnologia assistiva capaz de ensinar lógica de programação básica e facilitar o estudo em áreas mais complexas do conhecimento como robótica móvel e programação. A figura 1 mostra um infográfico que relaciona a Plataforma Jabuti Edu [1] com algumas modificações com o que foi desenvolvido nas frentes de pesquisa.

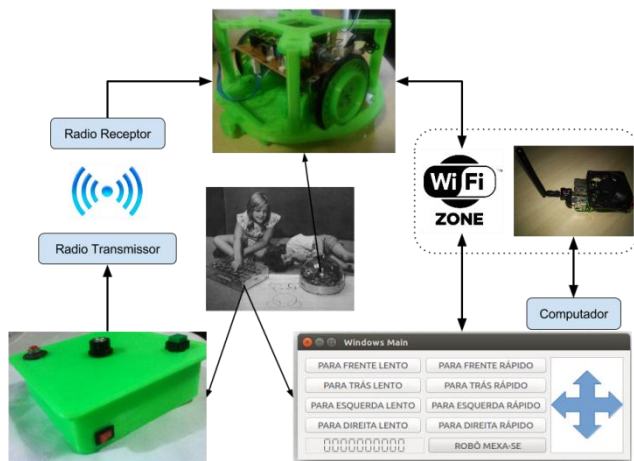


Figura 1 - Figura 1 - Relação entre a Plataforma Jabuti Edu e as frentes de pesquisa.

Temos a esquerda do infográfico o painel de controle remoto para visualização da programação voltada aos deficientes [2] que auxilia a compreensão da lógica de programação básica. Este controle remoto foi construído em uma carcaça fabricada em uma Impressora 3D, além disso, contém botões onde inserimos comandos responsáveis pelo controle do robô.

A comunicação entre o robô - controle é unidirecional, ou seja, a transmissão de dados é realizada do controle para o robô. Além disso, essa transmissão é feita por meio de um rádio transmissor localizado no controle remoto e um rádio receptor localizado no robô, com o alcance máximo de 150 metros. Por fim, o controle permite somente uma comunicação em topologia de rede ponto a ponto, porém, seu manuseio de baixa complexidade exige pouca infraestrutura no local de operação, podendo ser aplicado em outros projetos de robótica móvel.

A direita do infográfico encontra-se a interface gráfica construída no projeto de desenvolvimento de um programa em Python para o Ensino de Lógica Básica de Programação [3]. Essa interface permite o controle cíclico das direções do robô e sua velocidade, além de permitir o controle do porto *GPIO* do computador embarcado *Raspberry Pi* [13].

Este programa foi desenvolvido para que este projeto fosse baseado na linguagem de programação Python e utilizasse a rede local *wifi* (*Wifi Zone*) para transmitir os dados do controle para o robô.

Em comparação com o controle remoto, a interface gráfica pode permitir a comunicação em diversas topologias de rede, porém seu manuseio é mais complexo e exige uma infraestrutura de *wifi* no local de uso. Um diferencial importante a ser destacado é o uso de um computador *Raspberry Pi* [13] que possibilita flexibilidade no desenvolvimento de projetos futuros.

No canto superior do infográfico encontramos a Plataforma Jabuti Edu [1] chamada de “Robô Micro controlado para suporte ao ensino de conceitos básicos de linguagem de programação [13]” devido as modificações realizadas na estrutura original da Jabuti.

O Robô Micro controlado foi fabricado em uma impressora 3D, assim como o Painel de Controle Remoto [2], dessa forma, essa plataforma robótica possui embarcado em si sensores e um circuito eletrônico de controle, tornando relativamente fácil a sua utilização em projetos de robótica móvel. Por conta disso, ele permite a integração com a interface gráfica e o controle remoto.

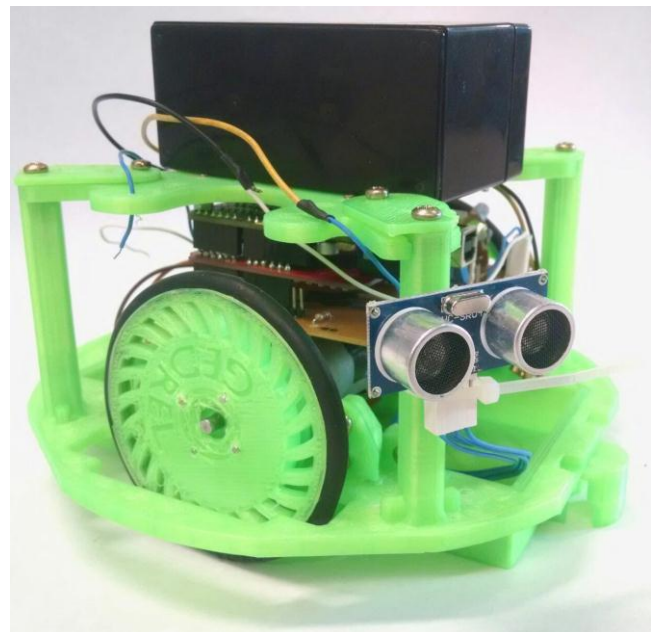


Figura 2 - Robô micro controlado

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa se encontra em fase de finalização para que possamos iniciar os testes em uma sala de aula da Rede Regular de Ensino nos CEUs – Centro Educacional Unificado da Prefeitura de Guarulhos [8] ou em centros especializados que lidam com alunos com deficiência, porém até o momento algumas considerações surgiram e serão apresentadas abaixo.

Realizando alguns testes iniciais no “Robô Micro controlado [12]” constatamos o funcionamento do programa em Python para o Ensino de Lógica Básica de Programação. Em conjunto com o circuito eletrônico embarcado no Robô Micro controlado, destacando assim sua flexibilidade de funcionamento. O objetivo foi de desenvolver um controle remoto para visualização da programação voltada aos deficientes foi parcialmente alcançado, já que não houve tempo hábil para testar o protótipo em sua configuração final, porém os resultados obtidos em *protoboard* foram satisfatórios e mostraram que a ideia é viável e, que estamos empenhados para realizar o teste final o mais rápido possível. A maior dificuldade encontrada para o desenvolvimento do controle remoto foi a programação do micro controlador, pois utilizamos a linguagem *Assembly*, pois, o uso de outra linguagem, como por exemplo a

O resultado obtido após a construção da Plataforma Jabuti Edu (jabutiedu.org) foi satisfatório, além dos testes feitos com a *Raspberry Pi* [13] enviando comandos (pelos pinos seriais) ou recebendo os dados coletados pelo Robô Micro controlado. Algumas melhorias podem ser adicionadas ao projeto, como um micro controlador com mais pinos seriais, além de um esquema de segurança para curtos circuitos. Contudo, destacamos que a estrutura mecânica foi muito bem desenvolvida pela comunidade Jabuti Edu [1], porém realizamos algumas alterações que não comprometeram a estrutura do projeto original da Plataforma Jabuti [1], e que são importantes para a fixação de todos os componentes do projeto.

Até o momento atual da pesquisa conseguimos obter conhecimentos sobre Educação Inclusiva [14], no entanto outro ponto chamou atenção, pois caso esse projeto seja aplicado para auxiliar no aprendizado de algum conteúdo presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNS [15] ou nos currículos em geral, pode-se obter uma situação de Adaptação Curricular prevista na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN / 1996 [16] ou nos referenciais teóricos que versam sobre esse assunto, levando em consideração que as adaptações curriculares propostas pelo Ministério da Educação – MEC [17] para a Educação Inclusiva visam promover o desenvolvimento e aprendizagem dos alunos com deficiência, tendo como referência a elaboração do projeto pedagógico e a implementação de práticas inclusivas no sistema escolar, ou seja, as Adaptações Curriculares podem ser entendidas como estratégias das quais a escola como um todo devem fazer uso para efetivar a inclusão escolar do aluno com deficiência. Por fim, temos que destacar que a análise da aplicação deste projeto focando o olhar em Adaptação Curricular surgiu quase ao final de nossa pesquisa teórica, por isso não foi discutido com maior propriedade neste artigo, porém este tópico pode ser considerado como aprofundamento posterior deste projeto.

Mantoan [5] ressalta que a inclusão é a união do ensino regular com o especial, não segregando ou deixando ninguém fora do sistema. Portanto, não basta apenas colocar o aluno em sala de aula sem garantir práticas pedagógicas que permitam romper com as barreiras da aprendizagem, já que a aceitação das diferenças individuais no âmbito escolar, e aqui pensando na unidade de ensino, passa por políticas de adequação no que tange unidade de ensino. Todos os referenciais teóricos e as legislações pesquisadas até o momento apontam para a inclusão escolar dos alunos com deficiência na rede regular de ensino, e, além disso, a educação Inclusiva não se resume a textos legais, mas é muito mais que isso. Versa sobre cidadania, respeito ao próximo e acima de tudo, aceitação das diferenças livre de qualquer preconceito.

5. REFERÊNCIAS

- [1] PROJETO JABUTI EDU – Tecnologia Educacional. Disponível em: <https://jabutiedu.org/>
- [2] FREITAS, Joel Boschetto. Painel de controle remoto para visualização da programação voltada aos deficientes. 2106
- [3] SILVA, Igor Borçatti da Silva. Desenvolvimento de um programa em Python para o ensino de lógica básica de programação, capaz de controlar o Porto GPIO do computador embarcado Raspberry Pi. 2016
- [4] ITS, Instituto de Tecnologia Social. Disponível em: <http://itsbrasil.org.br/publicacoes>
- [5] MANTOAN, Maria Teresa Egler: Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer? 1º edição. São Paulo. Summus, 2015.
- [6] CTI. Centro de Tecnologia da Informação – Renato Archer programação. Disponível em: <http://www.cti.gov.br/>
- [7] WASH. Workshop para aficionados em software e hardware Disponível em: <http://www.cti.gov.br/wash?view=default>
- [8] CEU – Centro educacional unificado. Disponível em portaleducacao.guarulhos.sp.gov.br
- [9] SCRATCH. Linguagem de programação. Disponível em: <http://scratch.mit.edu/>
- [10] MIT. Massachusetts Institute of Technology. Disponível em: <http://web.mit.edu/>
- [11] FERREIRA. Felipe Augusto Cané. Adaptação curricular em questão: uma proposta para o ensino do Teorema de Pitágoras para alunos (a) com Deficiência Visual. 2016
- [12] FREITAS, Paulo Boschetto. Robô micro controlado para suporte ao ensino de conceitos básicos de linguagem de programação. 2016
- [13] RASPBERRY PI. Disponível em: <https://www.raspberrypi.org/>>Acessado em 13 de abril de 2015.
- [14] COLL, César; MARCHESI, Álvaro; PALACIOS, Jesús; e Colaboradores. *Desenvolvimento psicológico e educação – Transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais* – v 3 / 2. Ed. - Porto Alegre; Artmed, 2004.
- [15] PCNS. Parâmetros Curriculares Nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.
- [16] BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de Dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, de 23/12/1996, p. 27833
- [17] MEC. Ministério da Educação. Disponível em: <http://www.mec.gov.br/>