

Plataforma de Programação e Robótica Pedagógica para Alunos Iniciantes e Alunos Surdos

Vitória H. P. S. Sobrinha¹, Gabriela R. A. do Nascimento¹, Ruan D. Gomes²
e Otacílio de A. Ramos Neto²

¹Aluno - Curso Técnico em Informática - IFPB Guarabira
Laboratório de Computação Embarcada e Distribuída - IFPB Guarabira
vitoriaheliane@gmail.com, gabrielaalverga@gmail.com

²Orientador
Laboratório de Computação Embarcada e Distribuída - IFPB Guarabira
{ruan.gomes, otacilio.ramos}@ifpb.edu.br

Abstract. *This paper describes an API to communicate and control an educational robot. The API, together with a visual programming platform, can be used to help the learning process in the first programming courses of the technician course on informatics, aiming at increase the interest in informatics and related areas by the students.*

Resumo. *Este artigo descreve uma API para comunicação e controle de um robô pedagógico. A API, em conjunto com uma plataforma de programação visual, pode ser utilizada para melhorar a aprendizagem nas disciplinas de programação do curso técnico em informática, visando despertar o interesse dos alunos pela informática e áreas correlatas.*

1. Introdução

As disciplinas introdutórias de programação formam a base para várias outras disciplinas dos cursos da área de informática focados em desenvolvimento de *software*. Embora seja introdutória, a disciplina “Algoritmos e Lógica de Programação” apresenta alto índice de desistência e reprovação nas turmas do curso técnico em informática do IFPB Guarabira. Por exemplo, no ano de 2014, 75% dos alunos foram avaliados pelo conselho de classe devido à reprovação nessa disciplina.

A utilização de ferramentas que promovem a prática de lógica de programação, como Scratch e Code.org, é uma estratégia para aumentar a motivação e melhorar o entendimento dos conceitos por parte dos alunos. Além disso, a robótica pode ser utilizada no ensino de conceitos mais complexos da área de computação, como também na aplicação de conhecimentos obtidos em outras disciplinas, como física e matemática.

Este artigo descreve o desenvolvimento de uma *Application Programming Interface* (API) para permitir a programação de um robô pedagógico por alunos iniciantes em programação. A API foi desenvolvida nas linguagens C++ e Python, que são as linguagens em uso atualmente nas disciplinas introdutórias do curso Técnico em Informática do IFPB Guarabira. Por meio da API, alunos iniciantes de programação poderão colocar em prática os conceitos aprendidos nas disciplinas utilizando um conjunto de métodos de alto nível que permitem a comunicação com o robô. Toda a complexidade para a comunicação e troca de informações com o robô é encapsulada pela API.

Com base na API, uma plataforma de programação visual para facilitar o aprendizado de programação para alunos iniciantes e também para alunos surdos está sendo desenvolvida. Atualmente o curso de informática do IFPB Guarabira conta com dois alunos surdos. Portanto, se faz necessário o desenvolvimento de ferramentas e metodologias que permitam melhorar o aprendizado desses alunos e lidar com as suas limitações.

2. Trabalhos Relacionados

Existem ferramentas de apoio ao ensino de programação e robótica pedagógica, como o Scratch (scratch.mit.edu), o Code.org (code.org) e a plataforma Mindstorms (mindstorms.lego.com). O Scratch possibilita a criação de histórias interativas, por meio de blocos de comandos lógicos, com palavras-chave indicando os respectivos comandos a serem executados por um personagem. O Code.org visa estimular o ensino de programação, utilizando conceitos básicos e elementos lúdicos para facilitar o entendimento. Assim como o Scratch, o Code.org utiliza pequenos textos que fazem referência a cada comando a ser executado. O Mindstorms propõe uma iniciação à robótica, a partir de uma plataforma para a construção de robôs e a criação de *software* para ser executado nos robôs desenvolvidos.

O que diferencia a plataforma em desenvolvimento neste projeto das plataformas Code.org, Scratch e Mindstorms é a sua maior relação com as linguagens de programação utilizadas no decorrer do curso (C++ e Python), o que é fundamental para os cursos técnicos em informática. A ferramenta não sobrepõe os objetivos de ferramentas como o Scratch e o Code.org, que podem ser utilizadas na parte introdutória das disciplinas.

Alguns artigos descrevem soluções visando a integração de linguagens de programação com ambientes visuais [Mota and et al. 2008] e outros descrevem ferramentas para auxílio ao ensino de alunos surdos [Santos and et al. 2014]. Em [Santos and et al. 2014] é descrita uma plataforma baseada em uma pseudo-linguagem em português, que posteriormente é traduzida para código Java. No entanto, o uso de comandos em português não resolve por completo o problema, uma vez que muitos surdos também possuem dificuldades com língua portuguesa. Além disso, a passagem da linguagem proposta para uma linguagem de programação não é muito natural, devido às significativas diferenças de sintaxe.

Alguns trabalhos já exploraram o uso de robótica como ferramenta de apoio ao ensino. Vahldick *et al.* [Vahldick and et al. 2009] utilizaram a plataforma Lego Mindstorms no apoio ao ensino de programação. Benitti *et al.* [Benitti and et al. 2009] também utilizaram a plataforma Lego Mindstorms em conjunto com a linguagem de programação educativa Logo, para criar um ambiente de programação de robôs de fácil entendimento.

Alves *et al.* [Alves and et al. 2015] desenvolveram uma plataforma de programação para robótica pedagógica, semelhante à ferramenta Scratch. Apesar de apresentar uma interface amigável para iniciantes em programação, os comandos disponíveis são de baixo nível (ex: leia do pino analógico), o que pode dificultar o uso por iniciantes. A API descrita no presente artigo oferece comandos de mais alto nível (ex: andar para frente, virar à direita etc).

3. Descrição da API e do Ambiente de Programação Visual

O robô pedagógico utilizado neste projeto (Figura 1) possui dois sistemas embarcados baseados na plataforma Arduino, um para controle dos motores e outro para realizar o controle geral do robô, incluindo a leitura de dados dos sensores e a interface com o transceptor *Bluetooth*. A comunicação com o robô ocorre por meio de um protocolo que permite configurar o robô, acionar os atuadores ou ler dados dos seus sensores.

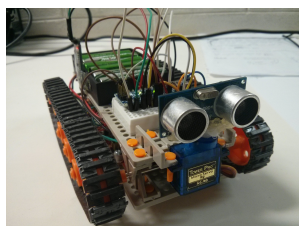


Figura 1. Robô pedagógico utilizado no projeto.

A API desenvolvida neste trabalho encapsula toda a complexidade da comunicação com o robô, implementando o protocolo e disponibilizando um conjunto de métodos simples em C++ ou Python para a interação com o robô. Existem métodos para andar para frente, andar para trás, girar à direita, girar à esquerda e ler a distância até os obstáculos por meio de um sensor ultrassônico. A Figura 2 mostra exemplos de código em C++ e Python utilizando a API. Os códigos mostrados fazem o robô andar para frente a distância de 5 cm e depois ler a distância para o obstáculo à frente.

```
#include <iostream>
#include "Guarabo.h"
using namespace std;

int main(){
    Guarabo *t;
    t = new Guarabo();
    t->andarFrente_distancia(5);
    cout<<t->getDistancia();
    delete t;
    return 0;
}

from guarabo import Guarabo
gua = Guarabo()
gua.andarFrente_distancia(5)
print gua.getDistancia()
```

Figura 2. Exemplos de código em C++ e Python.

Na Figura 3 é mostrada a interface da plataforma de programação visual que está sendo implementada. Através da plataforma, os alunos podem identificar rapidamente os comandos da linguagem Python, por meio da associação de figuras aos comandos, e assim realizar a programação utilizando composições de elementos visuais. Os alunos surdos, além das dificuldades com algoritmos, possuem dificuldade em memorizar os comandos, uma vez que eles usualmente não possuem fluência em língua portuguesa e língua inglesa. Por meio da utilização de uma plataforma de programação visual, os surdos conseguirão identificar rapidamente quais comandos precisam utilizar e poderão despendar mais tempo de estudo no entendimento de lógica de programação, além da possibilidade de aplicar os conhecimentos para realizar o controle do robô pedagógico.

4. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo descreveu uma API, implementada em C++ e Python, para controle de um robô pedagógico. Espera-se que o uso dessa ferramenta aumente o nível de interesse dos alunos

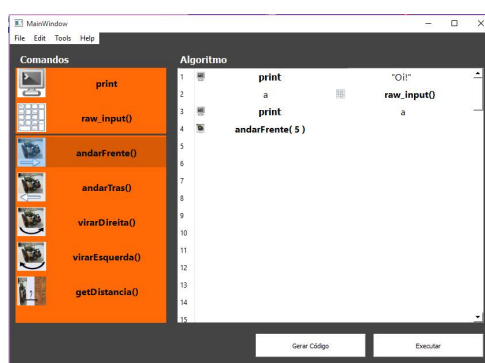


Figura 3. Plataforma de programação visual.

iniciantes e sirva de apoio para as disciplinas introdutórias de programação. Também foi mostrada uma plataforma de programação que permite a construção de programas em Python por meio da composição de elementos visuais. Essa característica é muito útil para o ensino de algoritmos para alunos surdos, pois eles geralmente possuem dificuldade de leitura em língua portuguesa e inglesa. Além disso, a plataforma de programação visual é integrada à API para controle do robô, de modo que os alunos poderão construir algoritmos para desafios de robótica pedagógica utilizando a plataforma.

A próxima etapa do projeto é a integração de todos os comandos básicos de Python e todos os métodos da API para controle do robô com a plataforma visual, uma vez que na versão atual apenas poucos comandos foram integrados. Após isso, roteiros de aula prática serão montados para aplicação na turma de Algoritmos do curso técnico integrado em informática do IFPB Guarabira. Após a aplicação das aulas práticas, será feito um levantamento para identificar possíveis melhorias a serem realizadas e para investigar a influência do uso da ferramenta no nível de aprendizagem e motivação dos alunos.

Referências

- Alves, R. M. and et al. (2015). Duinoblocks: Desenho e implementação de um ambiente de programação visual para robótica educacional. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 22(03):126.
- Benitti, F. B. V. and et al. (2009). Experimentação com robótica educativa no ensino médio: ambiente, atividades e resultados. In *XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, pages 1811–1820.
- Mota, M. P. and et al. (2008). Javatool: Uma ferramenta para ensino de programação. In *Workshop sobre Educação em Computação. XXVIII Congresso da SBC*, pages 127–136.
- Santos, R. E. S. and et al. (2014). Trabalhando lógica de programação com portadores de deficiência auditiva: a experiência com a linguagem proglib e a ide hands. *Revista Brasileira de Computação Aplicada*, 6:32 – 44.
- Vahldick, A. and et al. (2009). O uso do lego mindstorms no apoio ao ensino de programação de computadores. In *XXIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação*, pages 523–526.