

ROBOTROY: ferramenta para ensino de programação para crianças usando robôs Arduino

Aluna: Juliana Carolina Batista

Orientadora: Joyce Martins

Roteiro

- Introdução
- Objetivo Geral
- Objetivos Específicos
- Fundamentação Teórica
- Trabalhos Correlatos
- Desenvolvimento
- Implementação
- Resultados e Discussões
- Conclusões
- Sugestões

Introdução

- ensino de programação para crianças;
- robótica aliada ao ensino de programação;
- alto custo dos *kits* de robótica proprietários;
- plataformas de hardware e software livre como alternativa para baratear a adoção da robótica.

Objetivo Geral

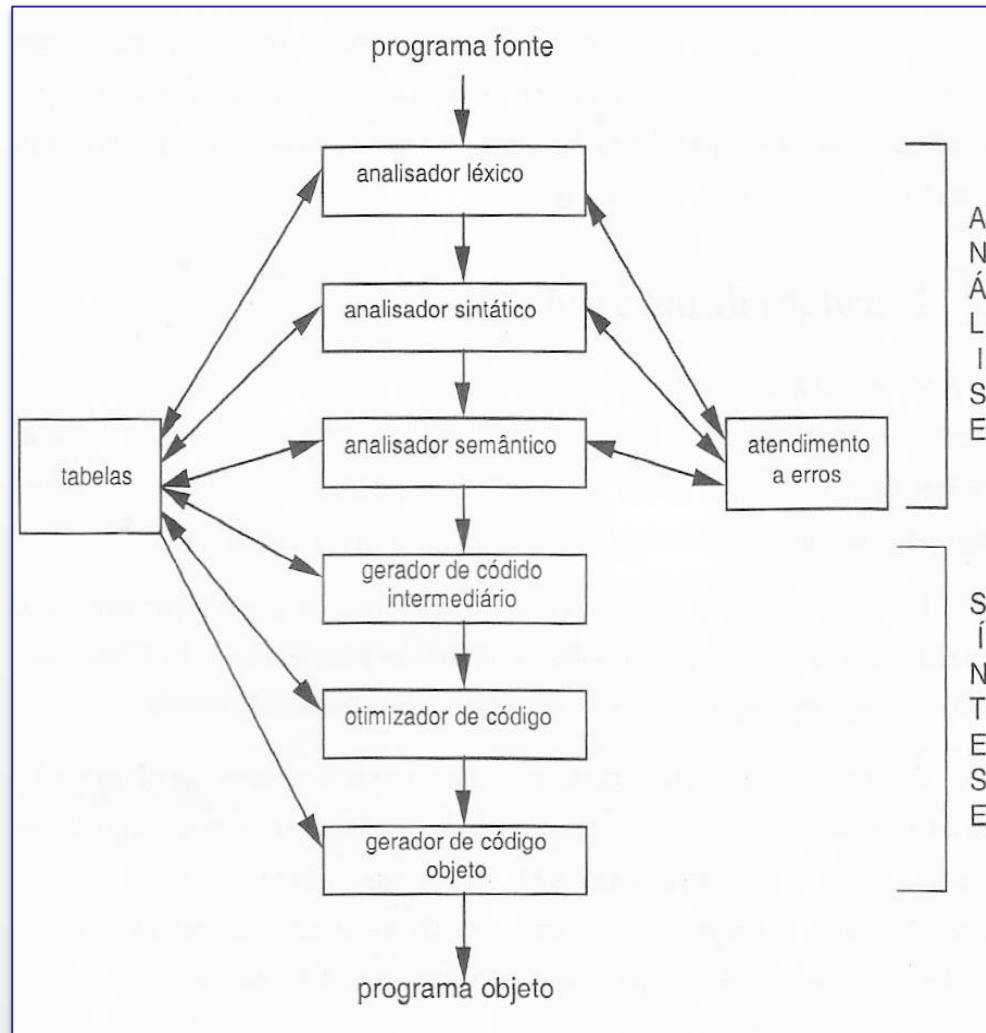
Estender a ferramenta Robotoy (TORRENS, 2014), que foi construída visando o desenvolvimento de programas para robôs Lego Mindstorms NXT, integrando-a também com a plataforma Arduino.

Objetivos Específicos

- gerar código para o Arduino a partir dos comandos da linguagem Robotoy;
- fazer a montagem de um robô, conforme especificado por Torrens (2014), tendo como base o Arduino;
- enviar o código gerado para ser executado na placa Arduino.

Fundamentação Teórica

Compiladores



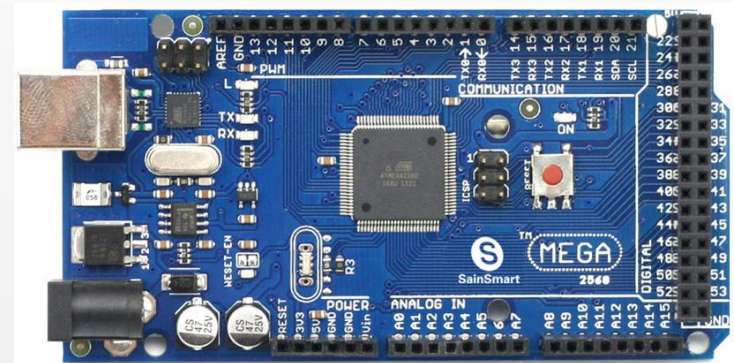
Fonte: Price e Toscani (2001).

Arduino

- plataforma de fácil prototipação de projetos;
- hardware e software *open source*;
- pode ser programado através da IDE do Arduino na linguagem de programação Wiring.

O modelo Arduino Mega 2560 possui:

- a) 54 pinos digitais de I/O;
- b) memória *flash* de 256 KB;
- c) velocidade do *clock* 16 MHz;
- d) conexão USB;
- e) conector de alimentação;
- f) microcontrolador baseado no ATmega2560.



Robotoy

Ferramenta que permite a escrita de programas que podem ser enviados e executados por robôs Lego Mindstorms NXT.

Características:

- a) possui uma linguagem de programação textual e simplificada;
- b) é voltada para o ensino de programação para crianças.

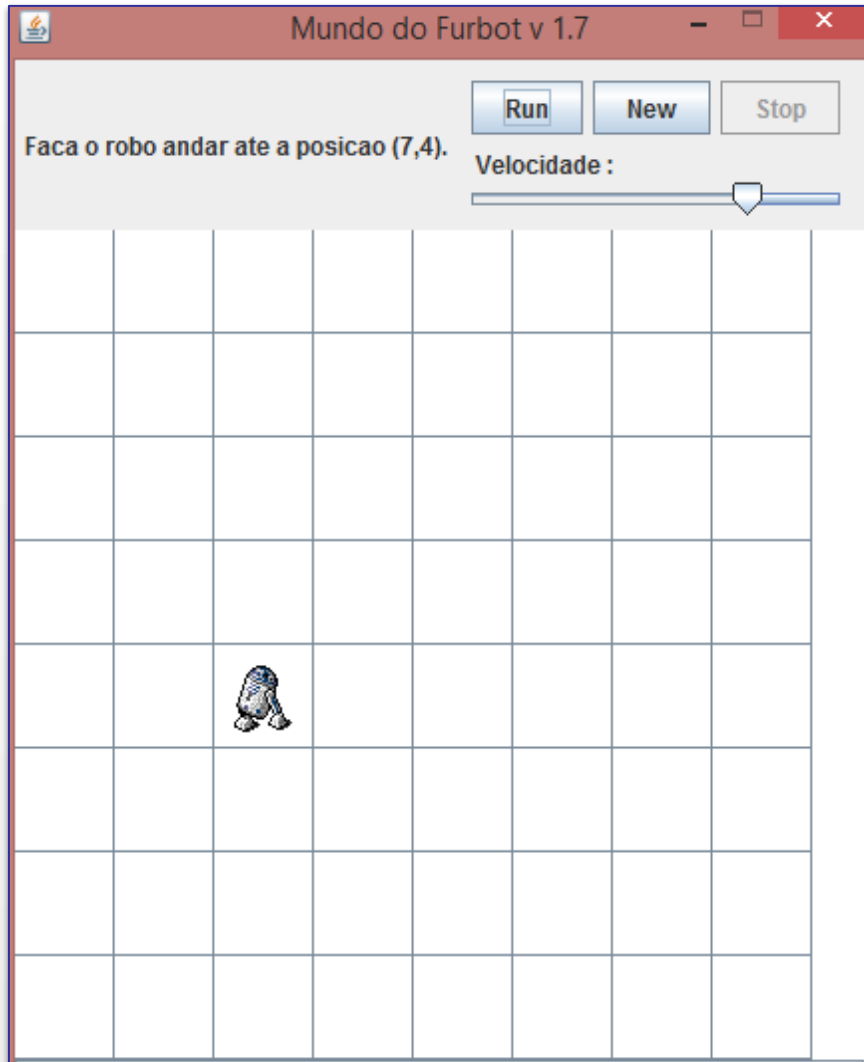
```
andarAteAcharObstáculo  
  
rotina andarAteAcharObstáculo  
    enquanto não tem obstáculo  
        andar para frente 1  
    fim do enquanto  
fim da rotina
```

Trabalhos Correlatos

FURBOT

- biblioteca Java voltada para o ensino de lógica de programação;
- professor cria um XML com o cenário do problema a ser resolvido;
- aluno cria a lógica para resolver o problema;
- a programação é feita para que um robô realize uma determinada tarefa em um cenário.

FURBOT



```
public class Exercicio extends  
Furbot {
```

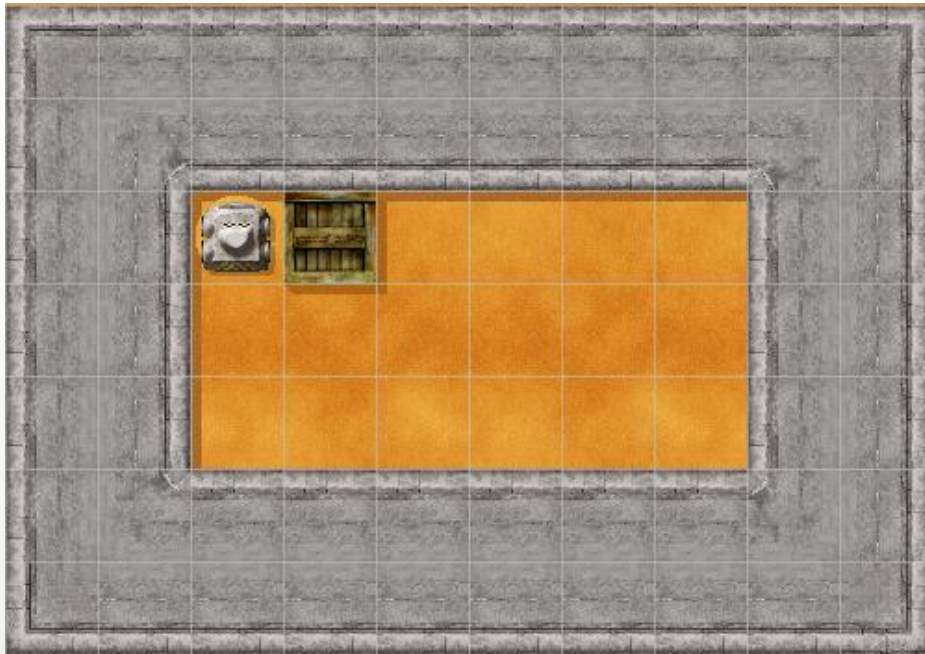
```
@Override  
public void inteligencia()  
throws Exception {  
    for (int i=0; i<=4; i++){  
        andarDireita();  
    }  
}
```

```
public static void main(  
String[] args){  
    MundoVisual.  
        iniciar("Exercicio1.xml");  
}  
  
}
```

RoboMind FURB

- *plugin* para ser utilizado no RoboMind, um ambiente voltado para o ensino de lógica de programação;
- possibilita o envio de *scripts* para robôs montados com o *kit* Lego Mindstorms NXT;
- disponibiliza funções adicionais ao RoboMind;
- a programação é feita para que um robô realize uma determinada tarefa em um cenário.

RoboMind FURB

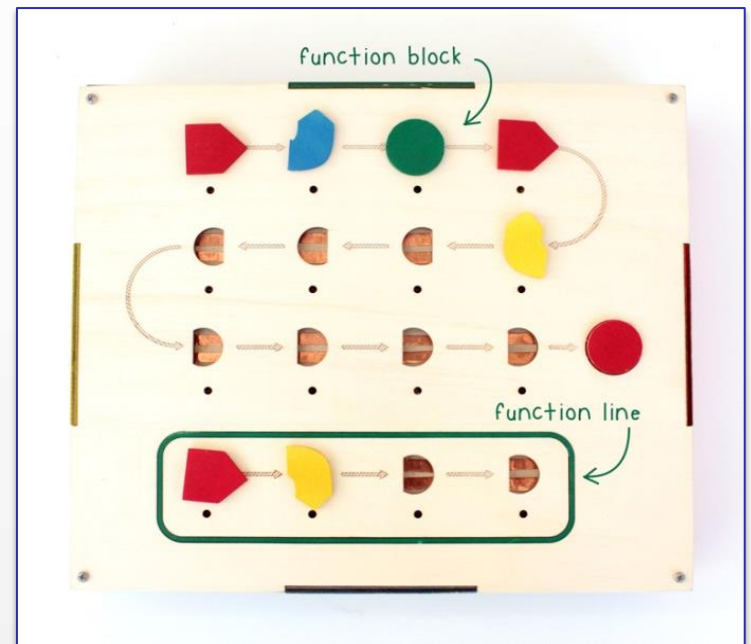
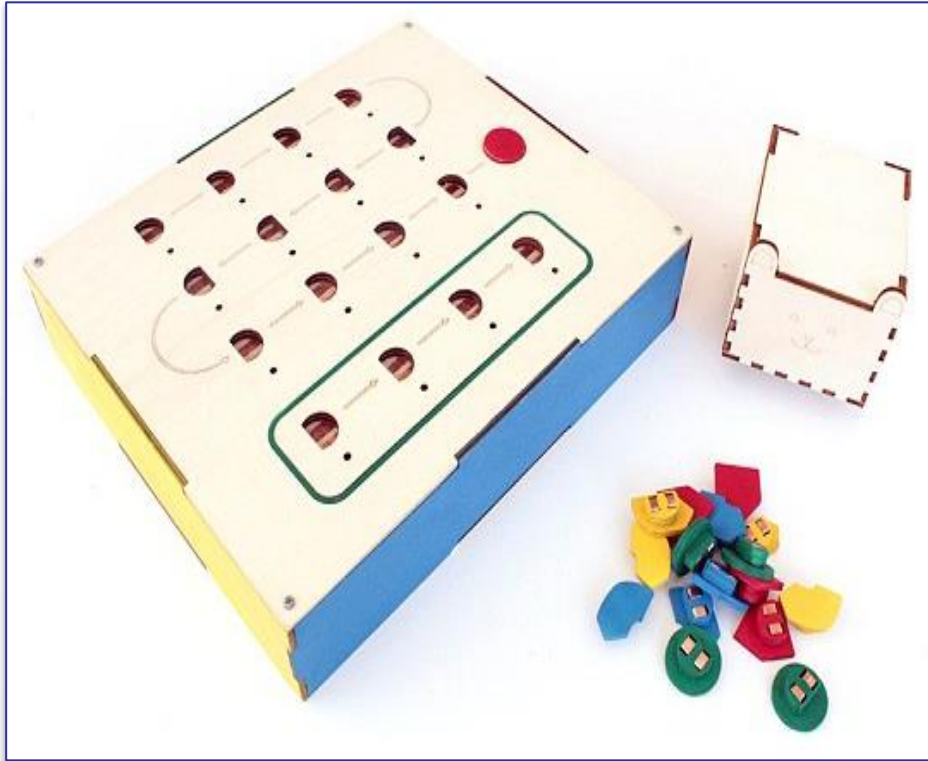


```
virarDireita()  
virarDireita()  
andarFrente(1)  
virarEsquerda()  
andarFrente(2)  
virarEsquerda()  
andarFrente(1)
```

Cubetto

- brinquedo que visa ensinar lógica de programação para crianças;
- composto por um robô, um tabuleiro e blocos de madeira;
- programação feita através do encaixe dos blocos no tabuleiro de madeira.

Cubetto



Desenvolvimento

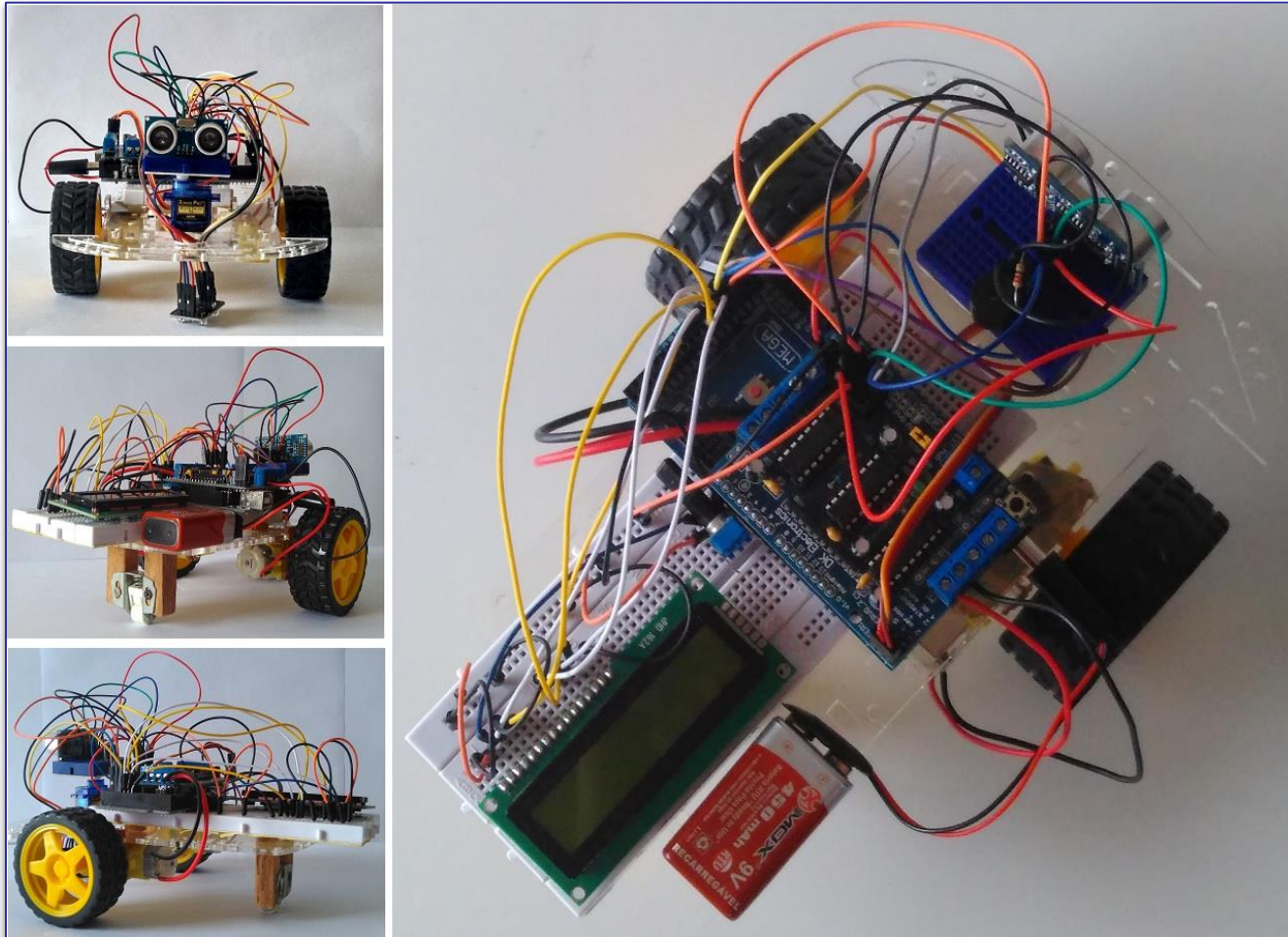
Requisitos funcionais

- gerar código para Arduino a partir dos comandos da linguagem Robotoy;
- disponibilizar uma tela para que o usuário escolha para qual plataforma será gerado o programa: Lego Mindstorms NXT ou Arduino;
- disponibilizar uma tela de configuração para o robô Arduino;
- fazer o envio do programa traduzido para o Arduino.

Requisitos não funcionais

- executar os programas em robôs montados com base no Arduino;
- ser implementada utilizando a linguagem de programação Java;
- ser desenvolvida no Eclipse.

Montagem do Robô



Implementação do Robô

- *Sketch* necessário para o funcionamento do robô, com as funções correspondentes à:
 - a) comunicação;
 - b) movimentação;
 - c) detecção.

Implementação do Robô

```
void _emitirSom() {  
    tone(_BUZZER, 300, 300);  
    digitalWrite(_BUZZER, HIGH);  
    delay(500);  
    digitalWrite(_BUZZER, LOW);  
    delay(500);  
}
```

```
void _pararAndar() {  
    _motorEsquerdo.run(RELEASE);  
    _motorDireito.run(RELEASE);  
    delay(2000);  
}
```

Especificação da Linguagem

De acordo com Torrens (2014), os comandos da linguagem

Robotoy podem ser classificados como:

- declaração e uso de variáveis;
- expressões;
- comandos de controle de fluxo;
- declaração e invocação de rotinas;
- comandos direcionados ao robô.

Especificação da Linguagem

```
número passos <- 0

enquanto não tem obstáculo
  andar para frente
  passos <- passos + 1
fim do enquanto

texto mensagem <- "Nro.
passos: " . passos

escrever mensagem

emitir som
```

```
void loop() {

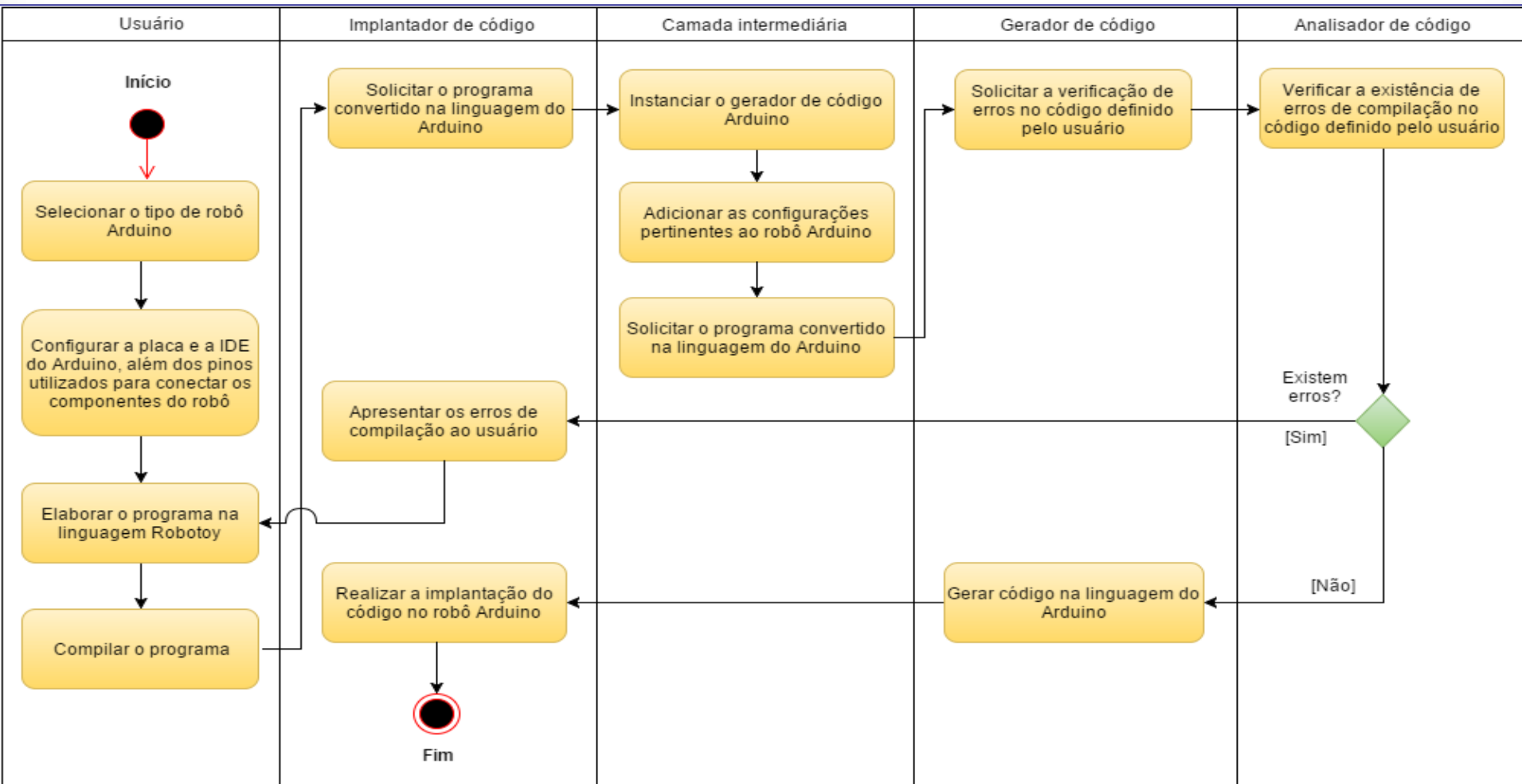
  while (_ligado){
    passos = 0;
    while (!_temObstaculo()) {
      _andarFrente(1);
      passos = passos + 1;
    }

    mensagem = "Nro. passos:"
      + (String) passos ;

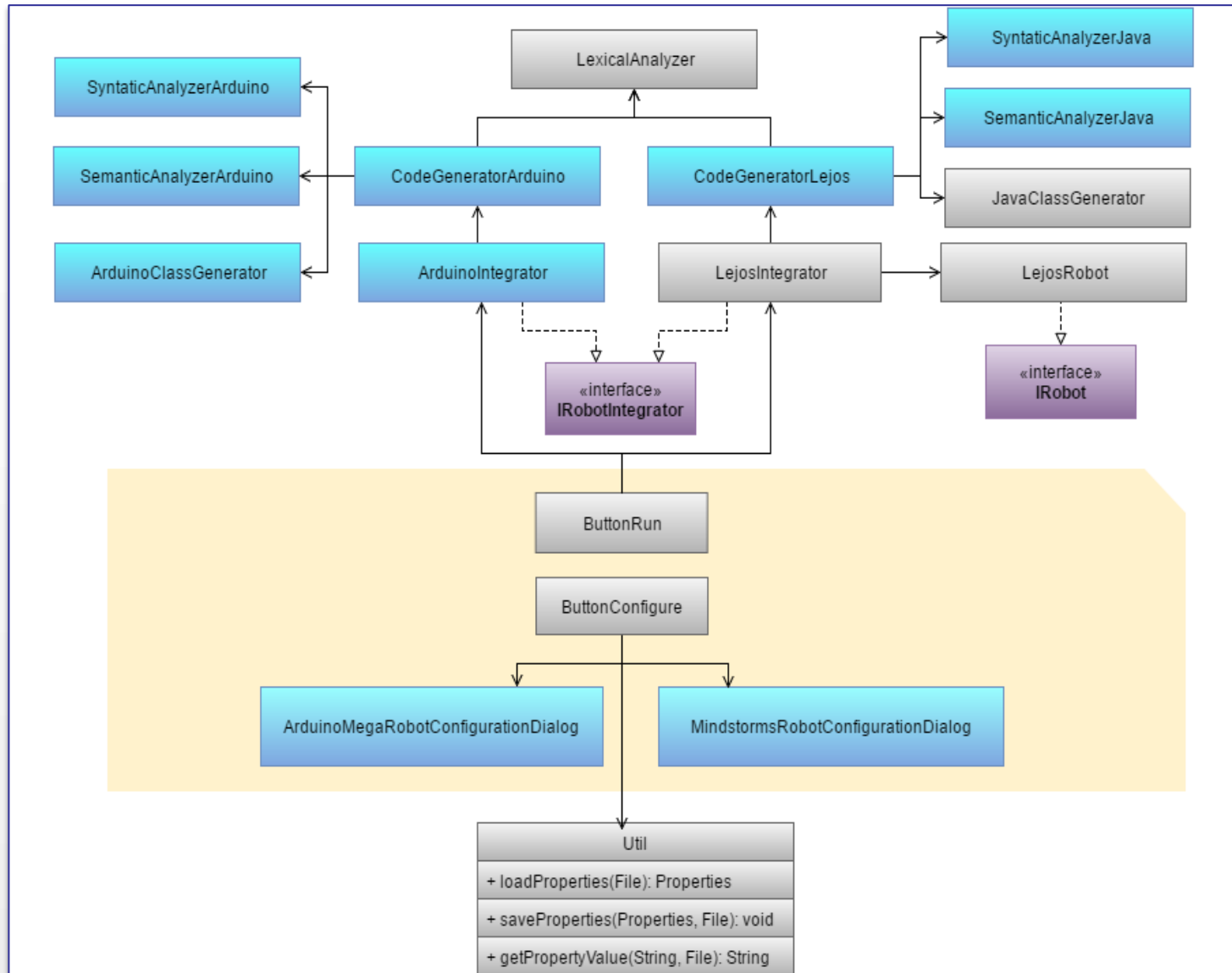
    _escrever(mensagem);
    _emitirSom();

    _ligado = false;
  }
}
```


Especificação da Ferramenta



Especificação da Ferramenta



Implementação

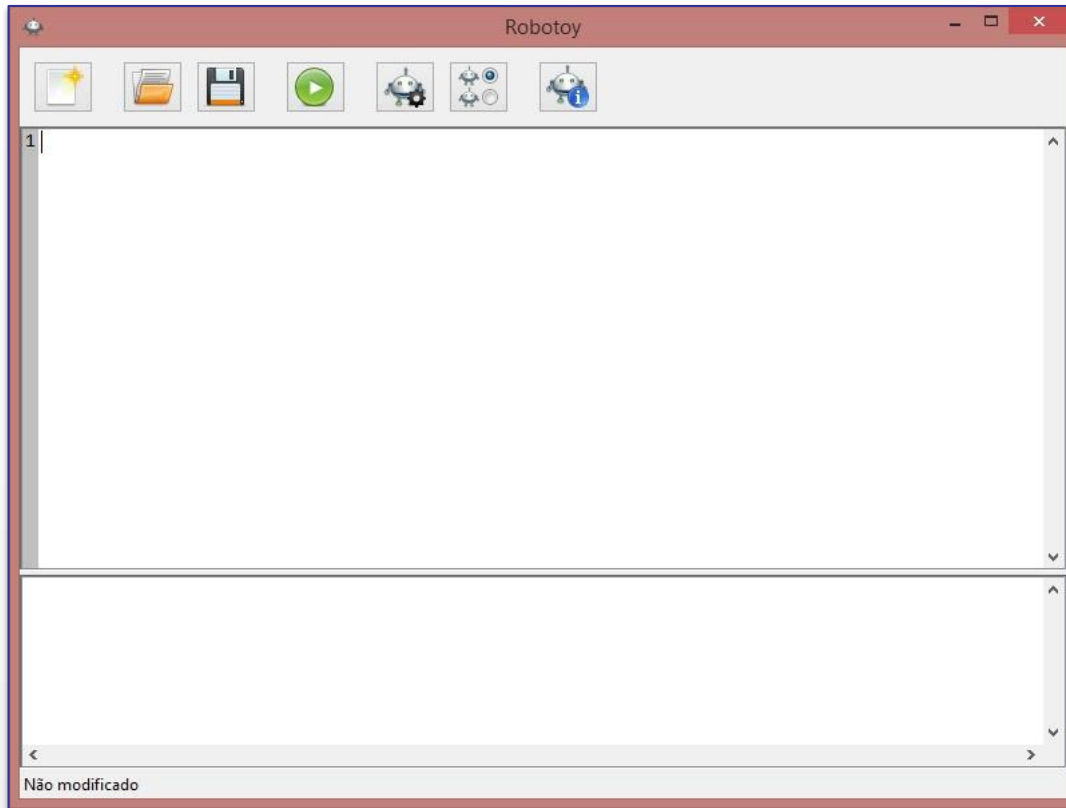
- linguagem de programação Java através da IDE Eclipse;
- biblioteca Swing do Java;
- plugin LeJOS;
- IDE do Arduino.

Implementação

- Comando utilizado para compilar e enviar os programas para a placa Arduino através da ferramenta Robotoy:

```
cd C:\Arduino-1.5.6  
arduino --board arduino:avr:mega --port COM4 --  
upload C:\robotoy\gen\gen.ino
```

Operacionalidade da Implementação



```
robot.type=arduino
robot.integrator=br.inf.furb.tcc.robotoy.integrator.arduino.ArduinoIn
tegrator
robot.configuration.file=C:\\Users\\Juliana\\robotoy\\robotoy-
ui\\..\\gen\\arduino-mega-robot.properties
```

Resultados e Discussões

- montagem do robô;
- cenário;
- limitações quanto à movimentação do robô;
 - a) superfície;
 - b) modelo dos motores;
 - c) uso da bateria.
- limitações quanto à luminosidade do ambiente.

Resultados e Discussões

características / trabalhos	FURBOT	RoboMind FURB	Cubetto	Robotoy
permite execução em robô físico		X	X	X
permite a customização do robô				X
linguagem de programação utilizada	Java	RoboMind	não contém	Robotoy
possui ambiente virtual de simulação	X	X		
tipo de programação	textual	textual	encaixe de blocos	textual

Conclusões

- geração de código para Arduino;
- montagem do robô
 - Lego Mindstorms NXT \$349,99
 - Placa Arduino Mega 2560 e demais componentes R\$480,00
- execução dos comandos da linguagem Robotoy pelo robô;
- envio do programa traduzido para a placa Arduino.

Sugestões

- utilizar servo motores para movimentar o robô;
- possibilitar a configuração do tamanho do passo do robô;
- possibilitar a inclusão de mais componentes na montagem do robô;
- disponibilizar uma diretiva para que o usuário possa adicionar código nativo do Arduino na construção dos programas da linguagem Robotoy;
- integrar à ferramenta o simulador desenvolvido pelo acadêmico do curso de BCC, Diogo da Silva, em 2016/1;
- elaborar uma linguagem gráfica, onde o usuário possa arrastar e soltar peças para elaborar programas.