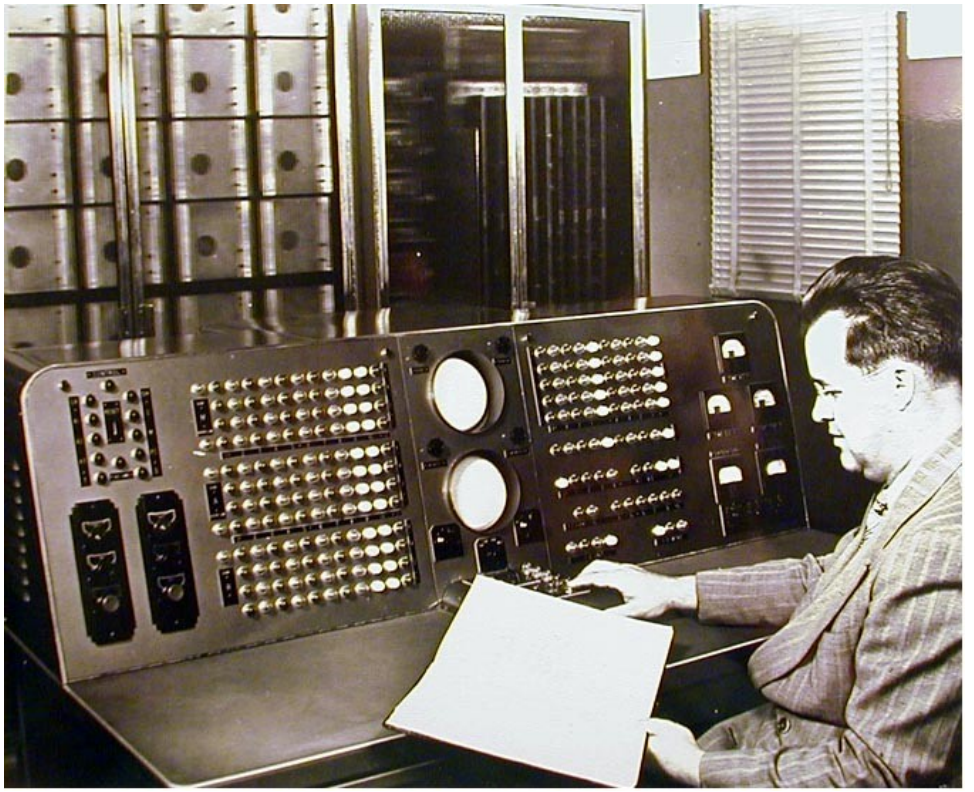
Programação de Computadores e Robocode

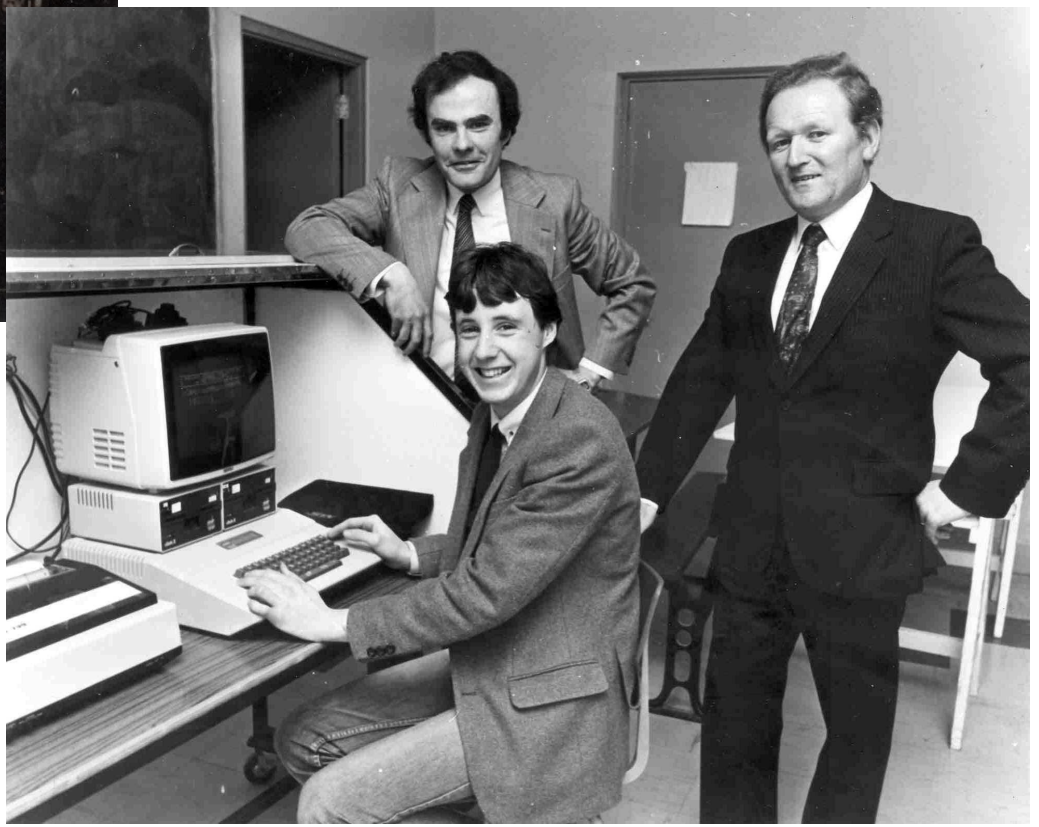
O que é Programação de Computadores?

- O que é um programa de computador?
- Quem escreve estes programas?
- Como são escritos?
- O que podemos fazer com estes programas?

O que é Programação de Computadores?



O que é Programação de Computadores?



O que é Programação de Computadores?

Conceitos

- Sistema Operacional
  - Controla o *hardware* e os programas do computador.
- Linguagem de Programação
  - É usada para escrever programas.
- Compilador
  - Traduz programas de linguagens de programação para código que o computador pode entender diretamente.

O que é Programação de Computadores?

- Linguagens de programação modernas são de alto nível (pessoas podem entender os programas).
- O computador entende código de baixo nível (pessoas não conseguem entender diretamente).
- **Compiladores** traduzem alto nível para baixo nível.

O que é Programação de Computadores?

- Quantas linguagens de programação existem? **Mais de 500!**
  - Algumas são variações, algumas não servem para (quase) nada...
- Muitas linguagens modernas evoluiram das mais antigas.
- Algumas das mais populares:
  - C, C++, C#, Java, Python, PHP, Visual Basic, Delphi, Perl.
- Por que existem tantas? Quais aprender?
- Programas podem fazer muitas coisas → Linguagens podem ser muito complicadas!

O que podemos fazer com programação?

- Prepare uma pizza.

- Receba um número.
- Compare com outro.
  - Se maior, imprima “A”.
  - Se menor, imprima “B”.
- Retorne ao início.

- Dirija um carro.

- Leia o valor do *joystick*.
- Mova o personagem.
- Se encontrar algo, execute um subprograma.

Como é um programa em Java? (1)

```
package primeiro;
/*
 * Este é um comentário. Serve para anotar os programas para
 * facilitar a compreensão.
 */

public class PrimeiroPrograma
   {

   // Outro tipo de comentário (só uma linha).
   public static void main(String[] args)
      {
      System.out.println("Meu primeiro programa em Java!");
      }
   }
```

Como é um programa em Java? (1)

```
package primeiro;
/*
 * Este é um comentário. Serve para anotar os programas para
 * facilitar a compreensão.
 */

public class PrimeiroPrograma
  {

  // Outro tipo de comentário (só uma linha).
  public static void main(String[] args)
    {
    System.out.println("Meu primeiro programa em Java!");
    }
  }
```

Programas em Java são organizados em **pacotes**.

Programas em Java são declarados como **classes** públicas, e devem ter um nome.

Trechos de programas que tem uma função definida são chamados métodos.
Método main: diz o que será feito quando o programa for executado.

Como é um programa em Java? (1)

```
package primeiro;
/*
 * Este é um comentário. Serve para anotar os programas para
 * facilitar a compreensão.
 */

public class PrimeiroPrograma
  {

  // Outro tipo de comentário (só uma linha).
  public static void main(String[] args)
    {
    System.out.println("Meu primeiro programa em Java!");
    }
  }
```

Classes e métodos são criados em **blocos**.
Blocos de métodos ficam dentro dos blocos de classes.

Como é um programa em Java? (1)

```
package primeiro;
/*
 * Este é um comentário. Serve para anotar os programas para
 * facilitar a compreensão.
 */

public class PrimeiroPrograma
   {

   // Outro tipo de comentário (só uma linha).
   public static void main(String[] args)
      {
      System.out.println("Meu primeiro programa em Java!");
      }
   }
```

O que o método main contém: *imprima uma mensagem.*

Como é um programa em Java? (2)

```
package primeiro;

import javax.swing.JOptionPane;

public class SegundoPrograma
  {
  public static void main(String[] args)
    {
    String nome = JOptionPane.showInputDialog("Entre seu nome");
    String sIdade = JOptionPane.showInputDialog("Entre sua idade");
    int idade = Integer.parseInt(sIdade);
    int meses = 12*idade;
    int dias = 365*idade;
    System.out.println("Olá, "+nome);
    System.out.println("Você já viveu mais de "+meses+" meses");
    System.out.println(" e mais de "+dias+" dias.");
    }
  }
```

Como é um programa em Java? (2)

```
package primeiro;

import javax.swing.JOptionPane;

public class SegundoPrograma
  {
  public static void main(String[] args)
    {
    String nome = JOptionPane.showInputDialog("Entre seu nome");
    String sIdade = JOptionPane.showInputDialog("Entre sua idade");
    int idade = Integer.parseInt(sIdade);
    int meses = 12*idade;
    int dias = 365*idade;
    System.out.println("Olá, "+nome);
    System.out.println("Você já viveu mais de "+meses+" meses");
    System.out.println(" e mais de "+dias+" dias.");
    }
  }
```

Vamos usar os métodos desta classe.

Como é um programa em Java? (2)

```
package primeiro;

import javax.swing.JOptionPane;

public class SegundoPrograma
  {
  public static void main(String[] args)
    {
    String nome = JOptionPane.showInputDialog("Entre seu nome");
    String sIdade = JOptionPane.showInputDialog("Entre sua idade");
    int idade = Integer.parseInt(sIdade);
    int meses = 12*idade;
    int dias = 365*idade;
    System.out.println("Olá, "+nome);
    System.out.println("Você já viveu mais de "+meses+" meses");
    System.out.println(" e mais de "+dias+" dias.");
    }
  }
```

Fazemos algumas perguntas...

Como é um programa em Java? (2)

```
package primeiro;

import javax.swing.JOptionPane;

public class SegundoPrograma
  {
  public static void main(String[] args)
    {
    String nome = JOptionPane.showInputDialog("Entre seu nome");
    String sIdade = JOptionPane.showInputDialog("Entre sua idade");
    int idade = Integer.parseInt(sIdade);
    int meses = 12*idade;
    int dias = 365*idade;
    System.out.println("Olá, "+nome);
    System.out.println("Você já viveu mais de "+meses+" meses");
    System.out.println(" e mais de "+dias+" dias.");
    }
  }
```

Fazemos algumas contas...

Como é um programa em Java? (2)

```
package primeiro;

import javax.swing.JOptionPane;

public class SegundoPrograma
  {
  public static void main(String[] args)
    {
    String nome = JOptionPane.showInputDialog("Entre seu nome");
    String sIdade = JOptionPane.showInputDialog("Entre sua idade");
    int idade = Integer.parseInt(sIdade);
    int meses = 12*idade;
    int dias = 365*idade;
    System.out.println("Olá, "+nome);
    System.out.println("Você já viveu mais de "+meses+" meses");
    System.out.println(" e mais de "+dias+" dias.");
    }
  }
```

Mostramos o resultado.

Como é um programa em Java? (2)

```
package primeiro;

import javax.swing.JOptionPane;

public class SegundoPrograma
  {
  public static void main(String[] args)
    {
    String nome = JOptionPane.showInputDialog("Entre seu nome");
    String sIdade = JOptionPane.showInputDialog("Entre sua idade");
    int idade = Integer.parseInt(sIdade);
    int meses = 12*idade;
    int dias = 365*idade;
    System.out.println("Olá, "+nome);
    System.out.println("Você já viveu mais de "+meses+" meses");
    System.out.println(" e mais de "+dias+" dias.");
    }
  }
```

Métodos podem ter parâmetros.

Métodos podem ter valores retornados.

Pense em métodos como tarefas ou perguntas que podem precisar de mais informação.

Como é um programa em Java? (3)

```
package primeiro;

public class TerceiroPrograma
  {
  public static void main(String[] args)
    {
    for(int x=1;x<=10;x++)
      {
      for(int y=1;y<=10;y++)
        {
        int res = x * y;
        System.out.println(x+"x"+y+"="+res);
        }
      }
    }
  }
```

Como é um programa em Java? (3)

```
package primeiro;

public class TerceiroPrograma
   {
   public static void main(String[] args)
      {
      for(int x=1;x<=10;x++)
         {
         for(int y=1;y<=10;y++)
            {
            int res = x * y;
            System.out.println(x+"x"+y+"="+res);
            }
         }
      }
   }
```

Conta de 1 até 10 (guarda em x)

Conta de 1 até 10 (guarda em y)

Calcula x * y

Imprime resultado.

Como é um programa em Java? (4)

```
package applets;
import java.awt.Color;

import javax.swing.JApplet;
import javax.swing.JLabel;

public class TestApplet extends JApplet
  {
  public TestApplet()
    {
    JLabel label = new JLabel("Versão do Java: "+
                              System.getProperty("java.version"));
    label.setOpaque(true);
    label.setHorizontalAlignment(JLabel.CENTER);
    label.setBackground(Color.yellow);
    add(label);
    }
  }
```

Como é um programa em Java? (4)

```
package applets;
import java.awt.Color;

import javax.swing.JApplet;
import javax.swing.JLabel;

public class TestApplet extends JApplet
  {
  public TestApplet()
    {
    JLabel label = new JLabel("Versão do Java: "+
                              System.getProperty("java.version"));
    label.setOpaque(true);
    label.setHorizontalAlignment(JLabel.CENTER);
    label.setBackground(Color.yellow);
    add(label);
    }
  }
```

Vamos usar os métodos destas classes.

Usamos uma classe já existente
(que já faz alguma coisa).

Como é um programa em Java? (4)

```
package applets;
import java.awt.Color;

import javax.swing.JApplet;
import javax.swing.JLabel;

public class TestApplet extends JApplet
  {
  public TestApplet()
    {
    JLabel label = new JLabel("Versão do Java: "+
                              System.getProperty("java.version"));
    label.setOpaque(true);
    label.setHorizontalAlignment(JLabel.CENTER);
    label.setBackground(Color.yellow);
    add(label);
    }
  }
```

Criamos um objeto do tipo JLabel chamado label

Mudamos algumas de suas características.

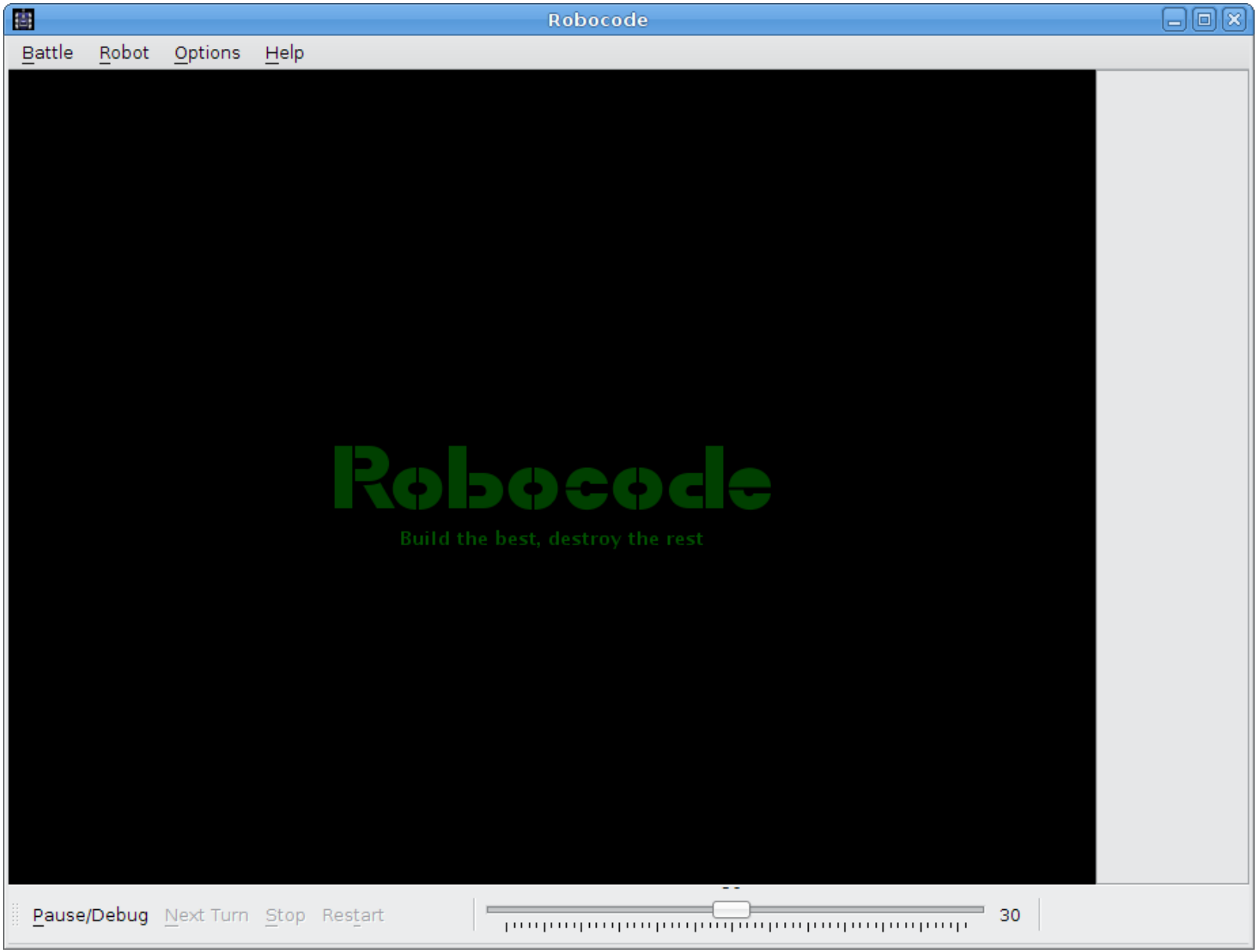

Robocode

O que é Robocode?

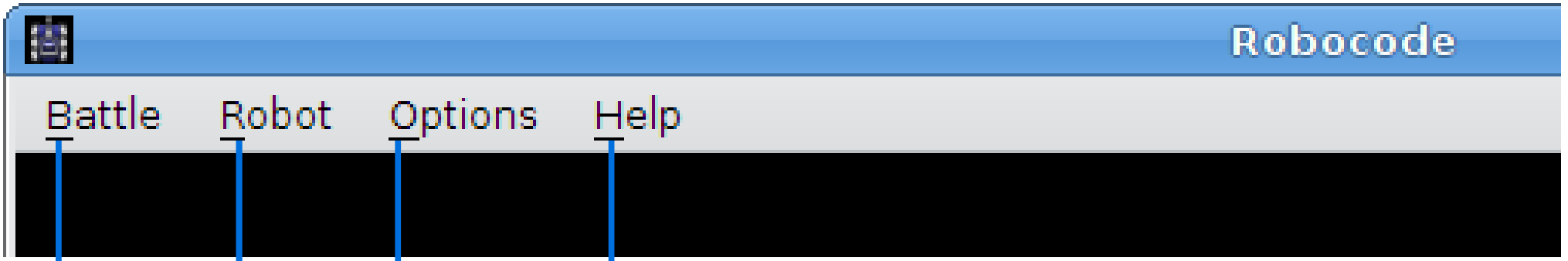
- É um *software* educacional.
- Serve para aprender conceitos de programação brincando!

- Robocode tem uma arena onde robôs virtuais **competem**.
- Programadores criam o **comportamento** dos robôs.
  - Robôs simples podem ser criados em minutos (vamos fazer alguns!).
  - Robôs complexos podem demorar meses para ser aperfeiçoados.

Robocode


Robocode
Battle
Robot
Options
Help
Robocode
Build the best, destroy the rest
Pause/Debug
Next Turn
Stop
Restart
30

Robocode



Muita ajuda, mas em inglês.

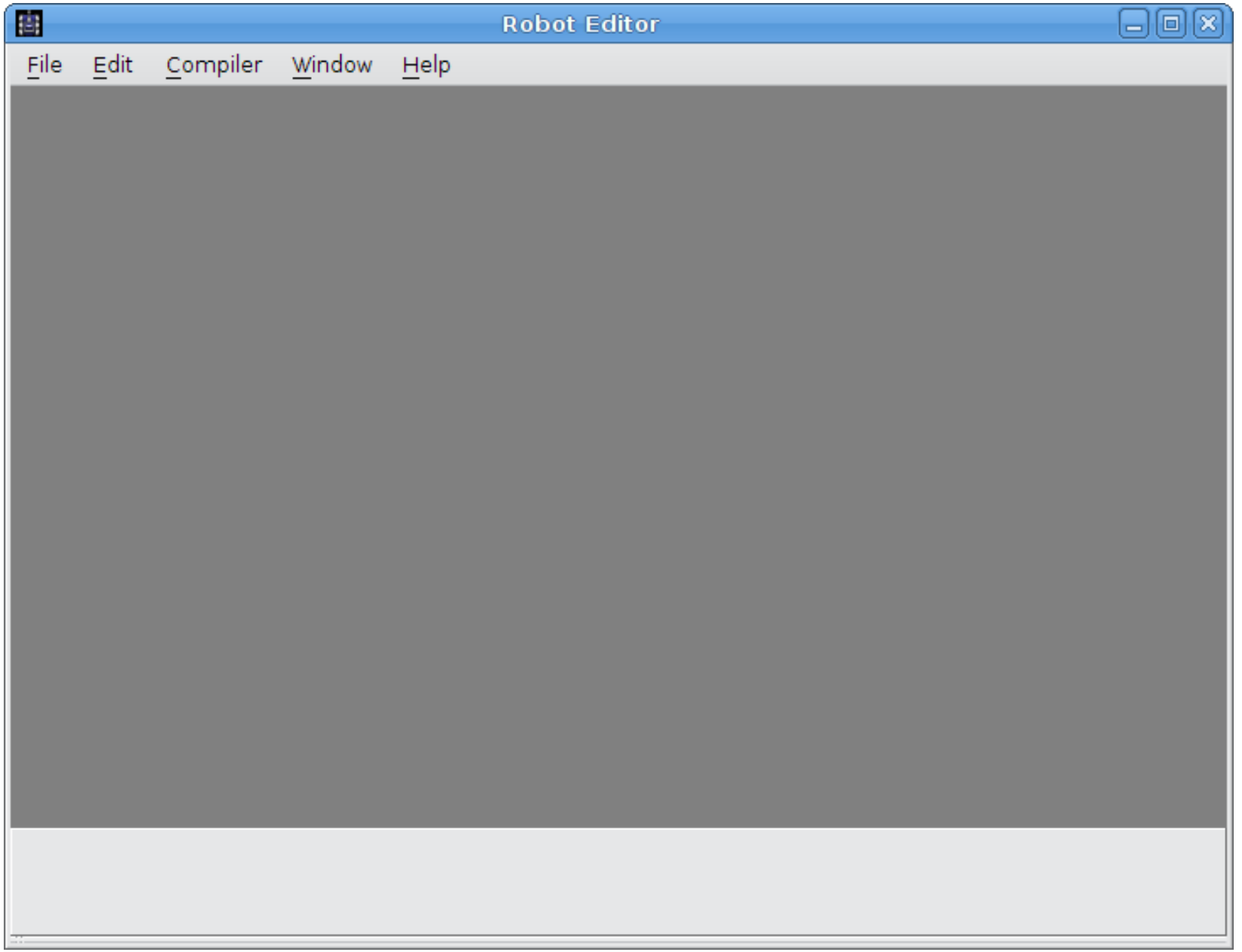
Opções para exibição dos robôs e batalhas, outros.

Crie novos robôs ou times de robôs, empacote robôs, edite seus robôs e outros.

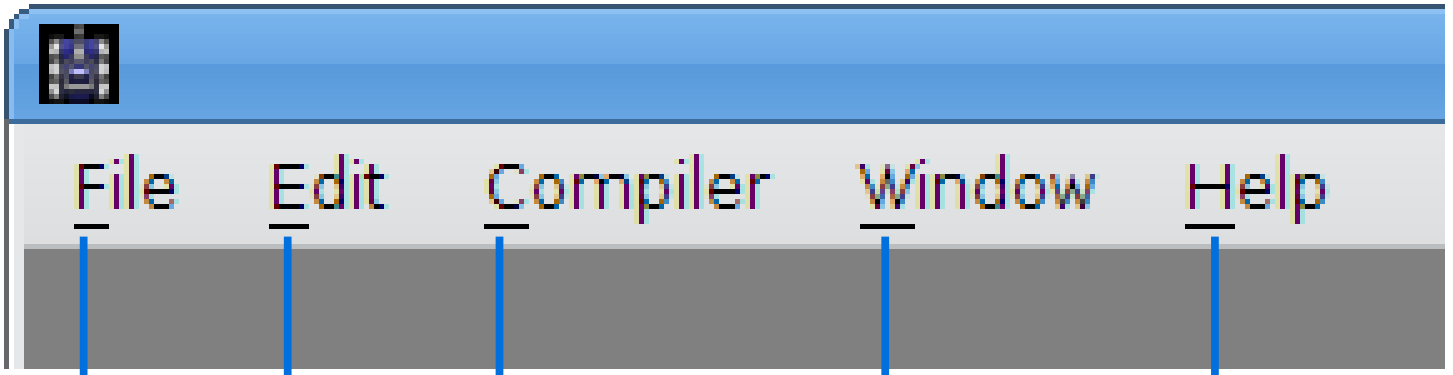
Crie novas batalhas, abra arquivos com batalhas já pré-programadas, saia do Robocode.

Criando Robôs

- **Ctrl+E**



Criando Robôs



Ajuda para comandos, em inglês.

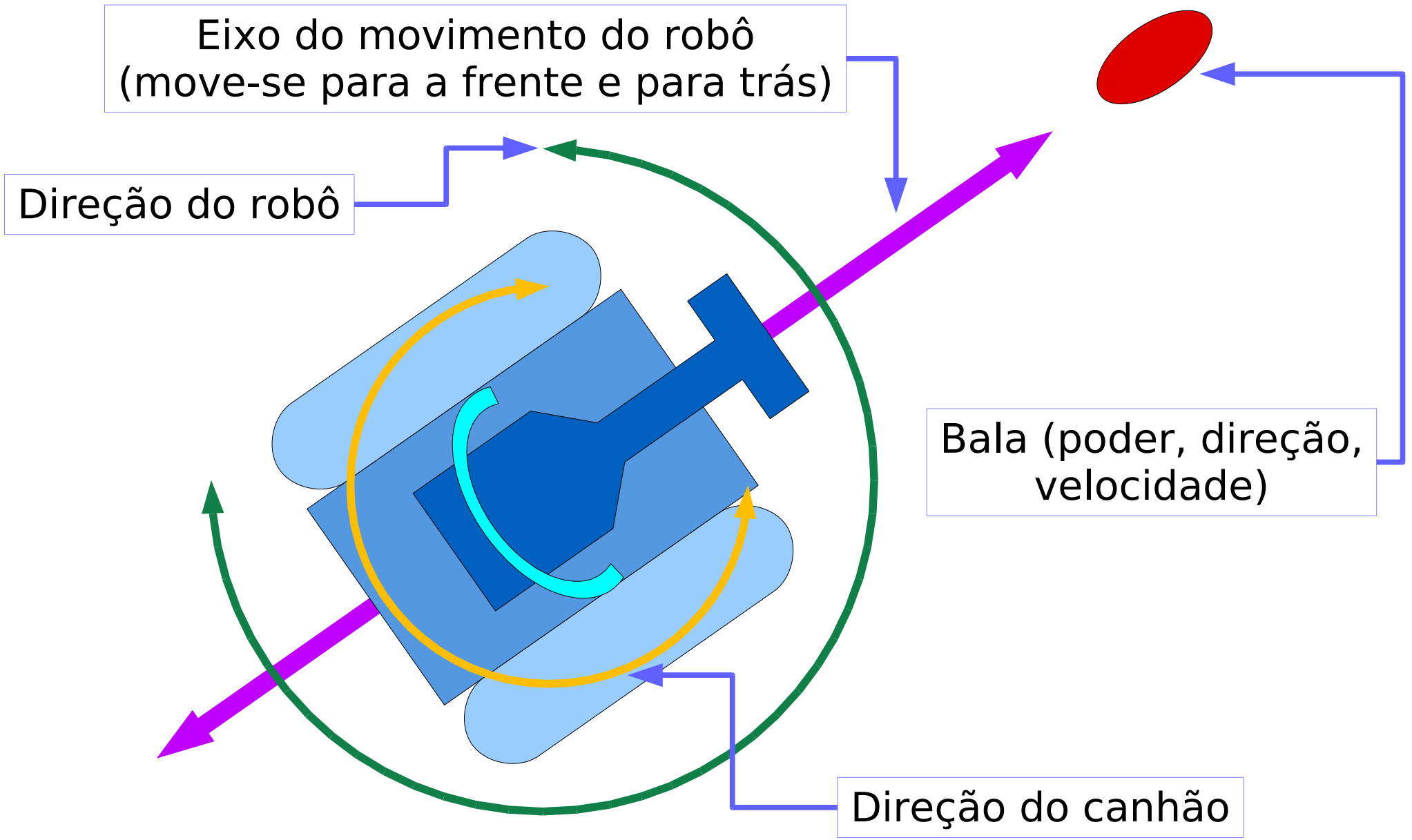
Controle das janelas do editor.

Tradução do código-fonte para o que o computador entende.

Comandos de editor de texto.

Crie novos robôs, edite-os e salve-os no disco.

Robôs no Robocode



Robôs no Robocode

- Posso dar comandos para o robô...
  - ... executar “enquanto nada acontece”.
  - ... executar “quando enxergar outro robô”.
  - ... executar “quando bater em outro robô”.
  - ... executar “quando bater em uma parede”.
  - ... executar “quando acertar em outro robô”.
  - ... executar “quando outro robô nos acertar”.
  - ... executar “quando errar o tiro em outro robô”.

Robôs no Robocode

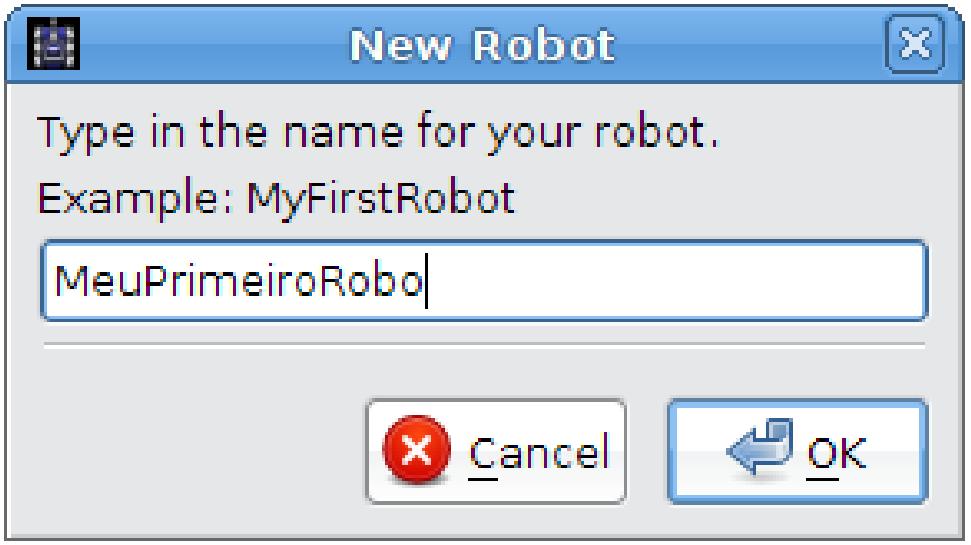
- Comandos para o robô:
  - Andar para a frente ou para trás (unidades de distância).
  - Girar para a esquerda ou para a direita (graus).
  - Girar o canhão para a esquerda ou para a direita (graus).
  - Atirar (com energia).
- O robô pode ainda...
  - ... saber suas coordenadas (x e y) e
  - ... saber sua energia.
  - ... saber quantos oponentes ainda existem e quanto tempo falta para o fim da partida.

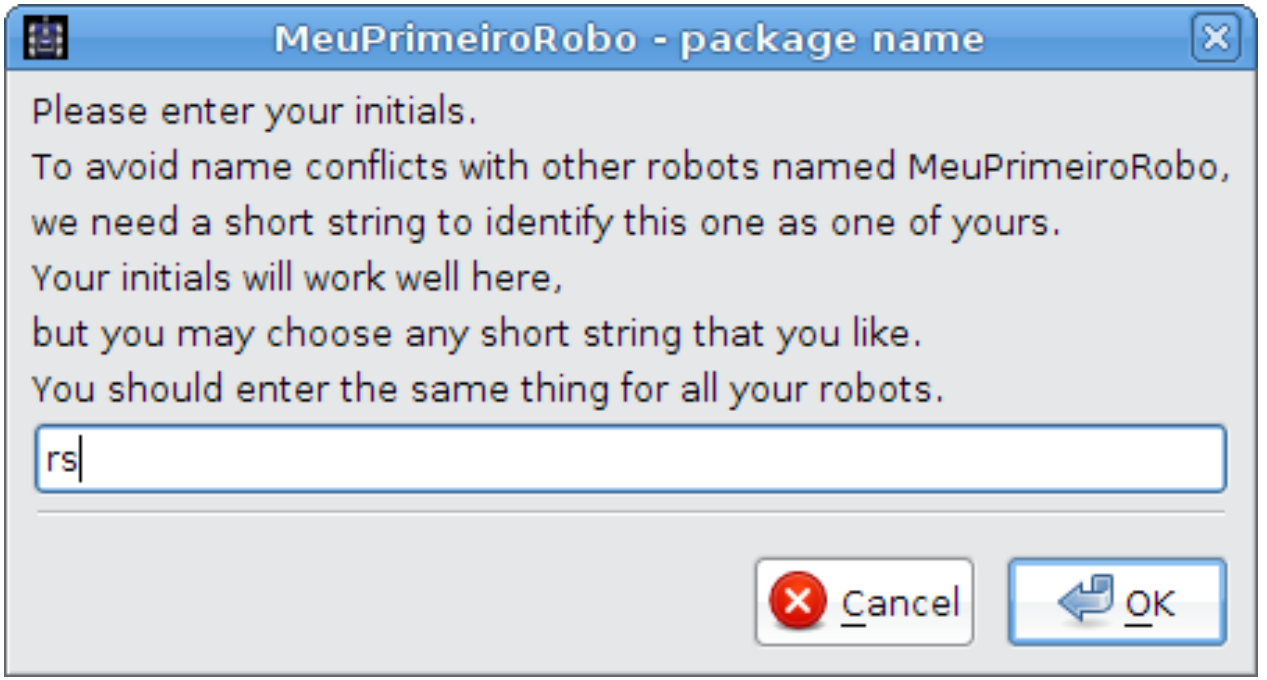
Robôs no Robocode

- Quando vir o oponente o robô pode...
  - ... saber sua direção e distância.
  - ... saber sua energia e velocidade,
  - ... mas não saber onde está (x,y).
- Quando for atingido o robô pode...
  - ... saber de onde veio a bala.
  - ... saber quem atirou.

Um primeiro robô

- **Ctrl+N**





Um primeiro robô

- Parte do código já é escrita para nós.

Editing - MeuPrimeiroRobo *

```
1  package rs;
2  import robocode.*;
3  //import java.awt.Color;
4
5  /**
6   * MeuPrimeiroRobo - a robot by (your name here)
7   */
8  public class MeuPrimeiroRobo extends Robot
9  {
10     /**
11      * run: MeuPrimeiroRobo's default behavior
12      */
13     public void run() {
14         // After trying out your robot, try uncommenting the import at the top,
15         // and the next line:
16         //setColors(Color.red,Color.blue,Color.green);
17         while(true) {
18             // Replace the next 4 lines with any behavior you would like
19             ahead(100);
20             turnGunRight(360);
21             back(100);
22             turnGunRight(360);
23         }
24     }
25
26     /**
27      * onScannedRobot: What to do when you see another robot
28      */
29     public void onScannedRobot(ScannedRobotEvent e) {
30         fire(1);
31     }
32
33     /**
34      * onHitByBullet: What to do when you're hit by a bullet
35      */
36     public void onHitByBullet(HitByBulletEvent e) {
37         turnLeft(90 - e.getBearing());
38     }
39
40 }
41
```

Um primeiro robô: O código

Nome de organização

Usaremos código já existente

Comentários (para humanos)

O nome do seu programa (que usa um já pronto como base)

```
1  package rs;
2  import robocode.*;
3  //import java.awt.Color;
4
5  /**
6   * MeuPrimeiroRobo - a robot by (your name here)
7   */
8  public class MeuPrimeiroRobo extends Robot
9  {
10     /**
```

Um primeiro robô: O código

```
10      /**
11       * run: MeuPrimeiroRobo's default behavior
12       */
13      public void run() {
14          // After trying out your robot, try uncommenting the import at the top,
15          // and the next line:
16          //setColors(Color.red,Color.blue,Color.green);
17          while(true) {
18              // Replace the next 4 lines with any behavior you would like
19              ahead(100);
20              turnGunRight(360);
21              back(100);
22              turnGunRight(360);
23          }
24      }
```

Comentários (para humanos)

Faça isto “para sempre”.

Enquanto não acontece nada de importante, nosso robô andará 100 passos para a frente, girará o canhão 360 graus, andará 100 passos para trás e girará novamente o canhão 360 graus.

Um primeiro robô: O código

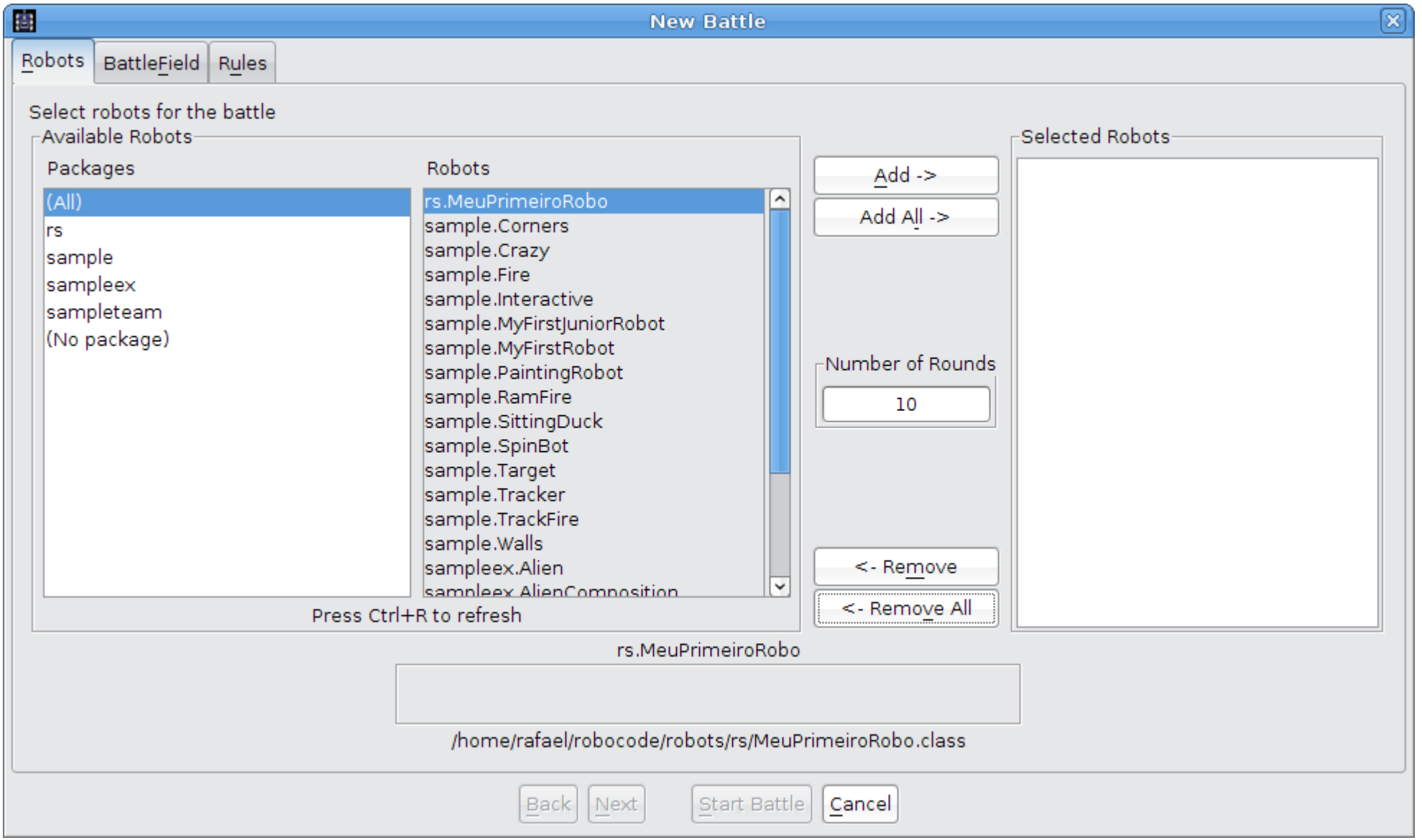
```
26      /**
27       * onScannedRobot: What to do when you see another robot
28       */
29      public void onScannedRobot(ScannedRobotEvent e) {
30          fire(1);
31      }
32
33      /**
34       * onHitByBullet: What to do when you're hit by a bullet
35       */
36      public void onHitByBullet(HitByBulletEvent e) {
37          turnLeft(90 - e.getBearing());
38      }
39
40  }
```

O que nosso robô fará se “enxergar” outro robô (atira).

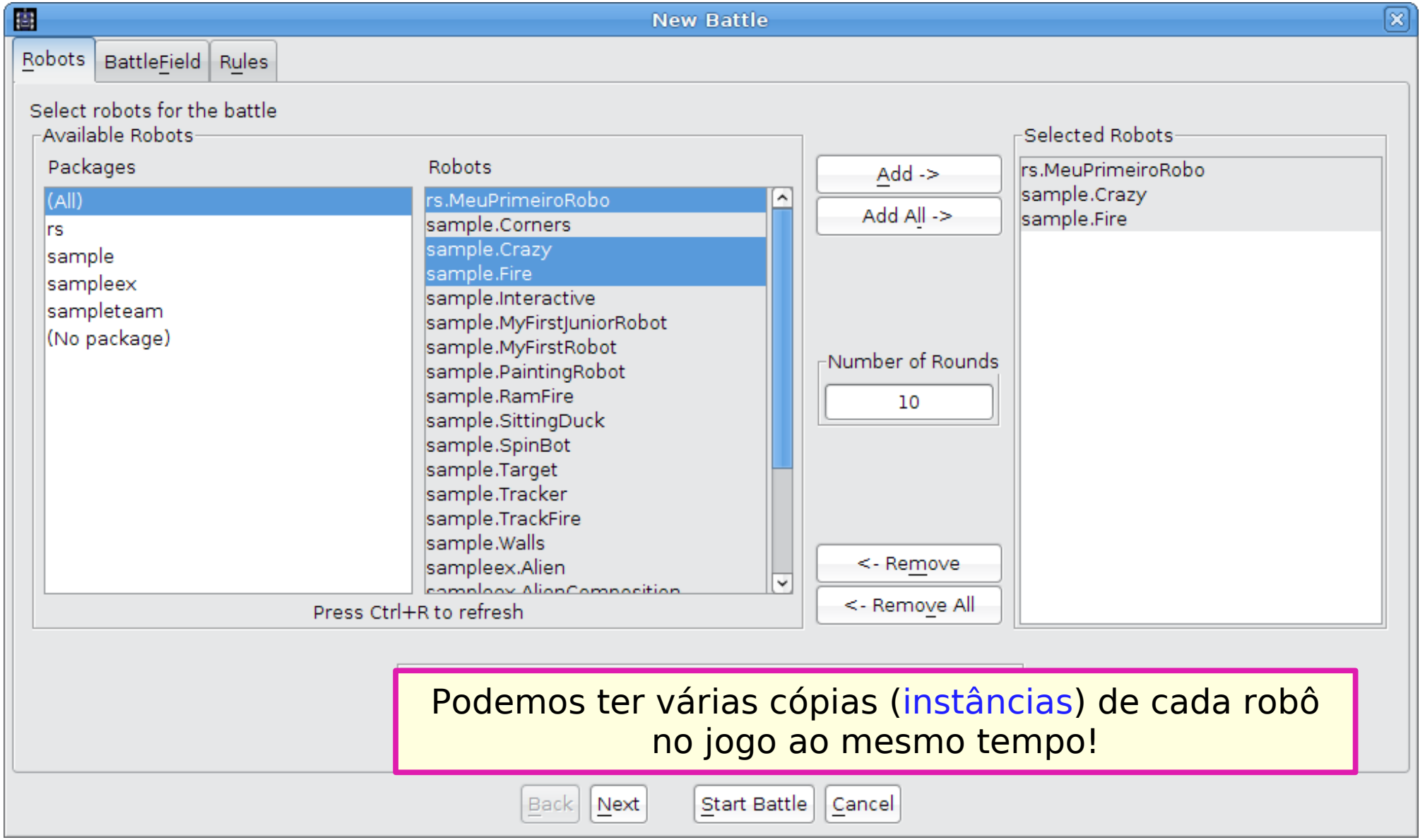
O que nosso robô fará se levar um tiro (vira 90 graus menos o ângulo da bala).

Uma primeira batalha

- **Ctrl+N**

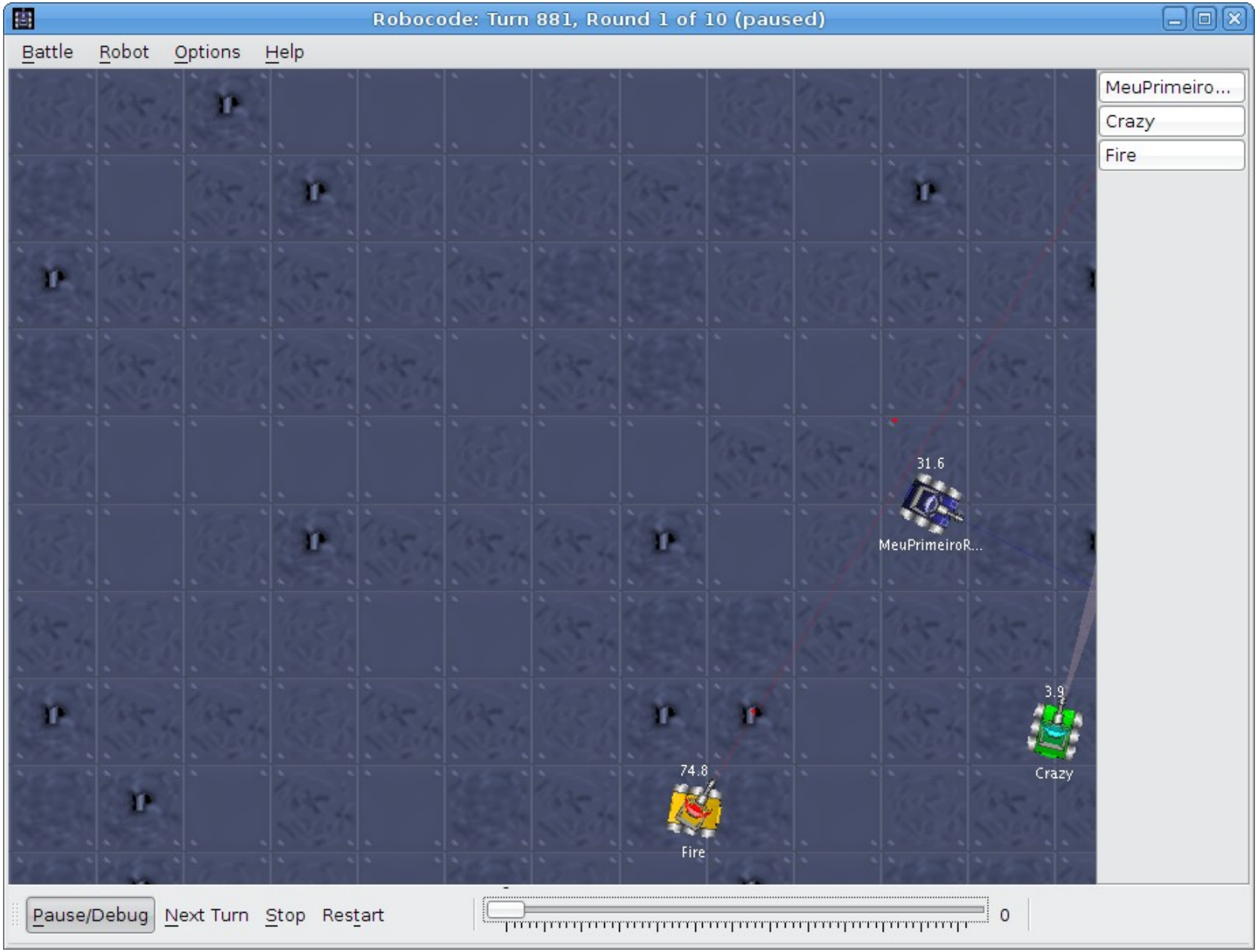


Uma primeira batalha



Podemos ter várias cópias (instâncias) de cada robô no jogo ao mesmo tempo!

Uma primeira batalha



Uma primeira batalha

- Pontuação dada em 10 turnos da batalha.
- Algumas categorias de bônus.

Results for 10 rounds

Rank	Robot Name	Total Score	Survival	Surv Bonus	Bullet Dmg	Bullet Bonus	Ram Dmg * 2	Ram Bonus	1sts	2nds	3rds
1st	rs.MeuPrimeiroRo...	2356	950	180	1032	181	13	0	9	1	0
2nd	sample.Crazy	1232	500	20	628	20	64	0	1	8	1
3rd	sample.Fire	726	50	0	659	14	4	0	0	1	9

Save OK

Nosso Primeiro Robô

```
public void run()
  {
  setBodyColor(Color.RED);
  setGunColor(Color.YELLOW);
  setScanColor(Color.GREEN);
  while(true)
     {
     ahead(10);
     turnLeft(20);
     }
  }

public void onScannedRobot(ScannedRobotEvent e)
  {
  }

public void onHitByBullet(HitByBulletEvent e)
  {
  }
```

Enquanto não acontecer nada de especial...

Mude a aparência do robô

Ande 10 unidades para a frente e vire 20 graus à esquerda "para sempre"

Nosso Primeiro Robô

```
public void run()
  {
  setBodyColor(Color.RED);
  setGunColor(Color.YELLOW);
  setScanColor(Color.GREEN);
  while(true)
     {
     ahead(10);
     turnLeft(20);
     }
  }
```

Quando enxergar outro robô

Quando for atingido

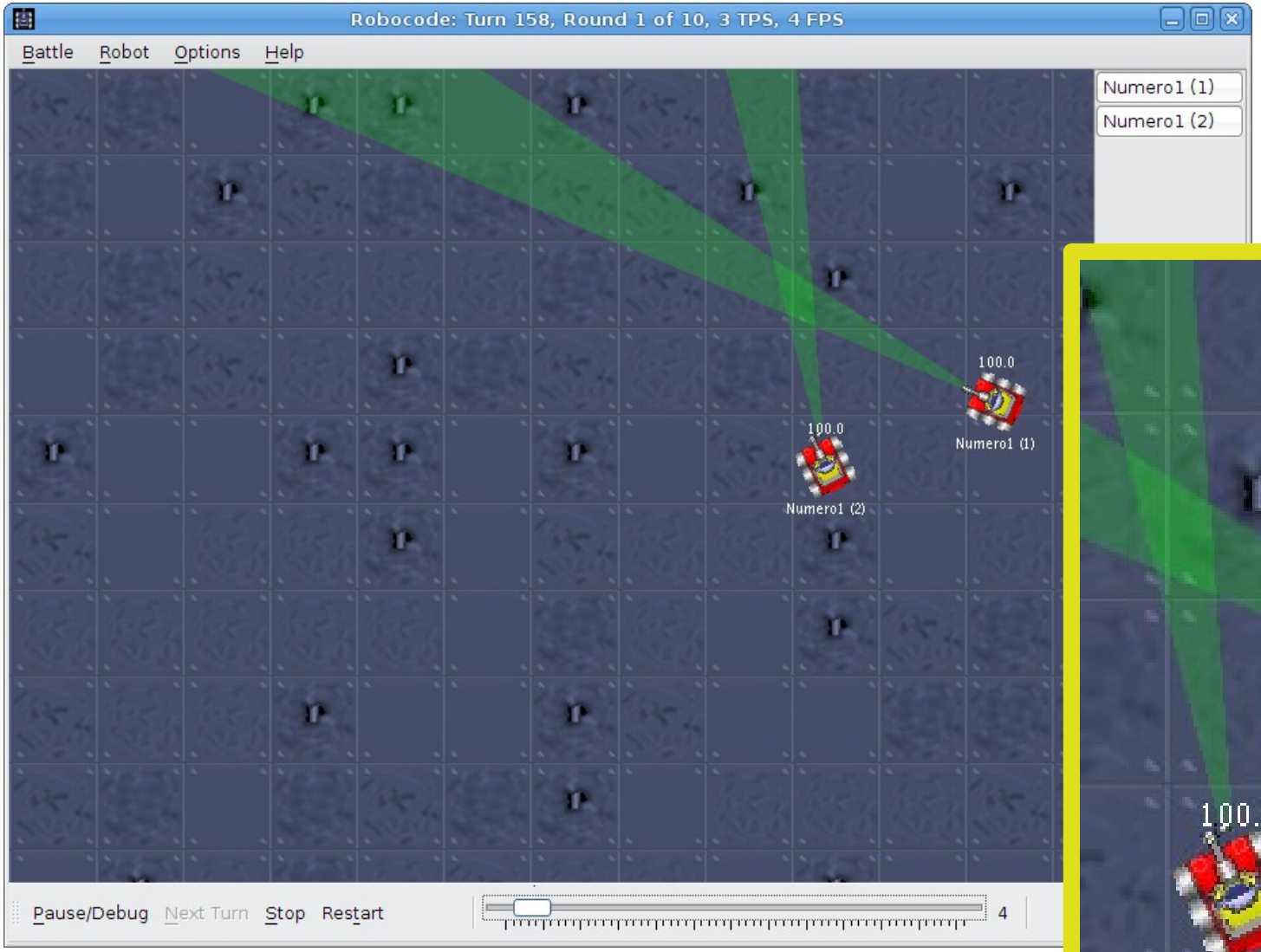
```
public void onScannedRobot(ScannedRobotEvent e)
  {
  }
```

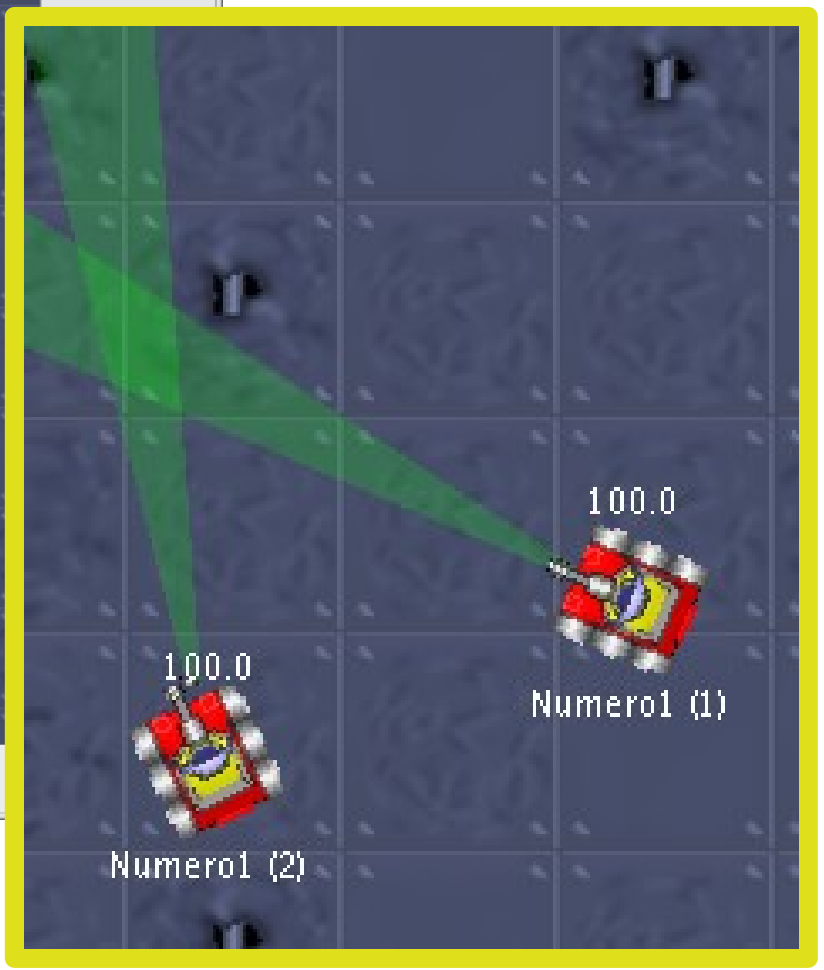
Não faça nada!

```
public void onHitByBullet(HitByBulletEvent e)
  {
  }
```

Não faça nada!

Nosso Primeiro Robô





Nosso Segundo Robô

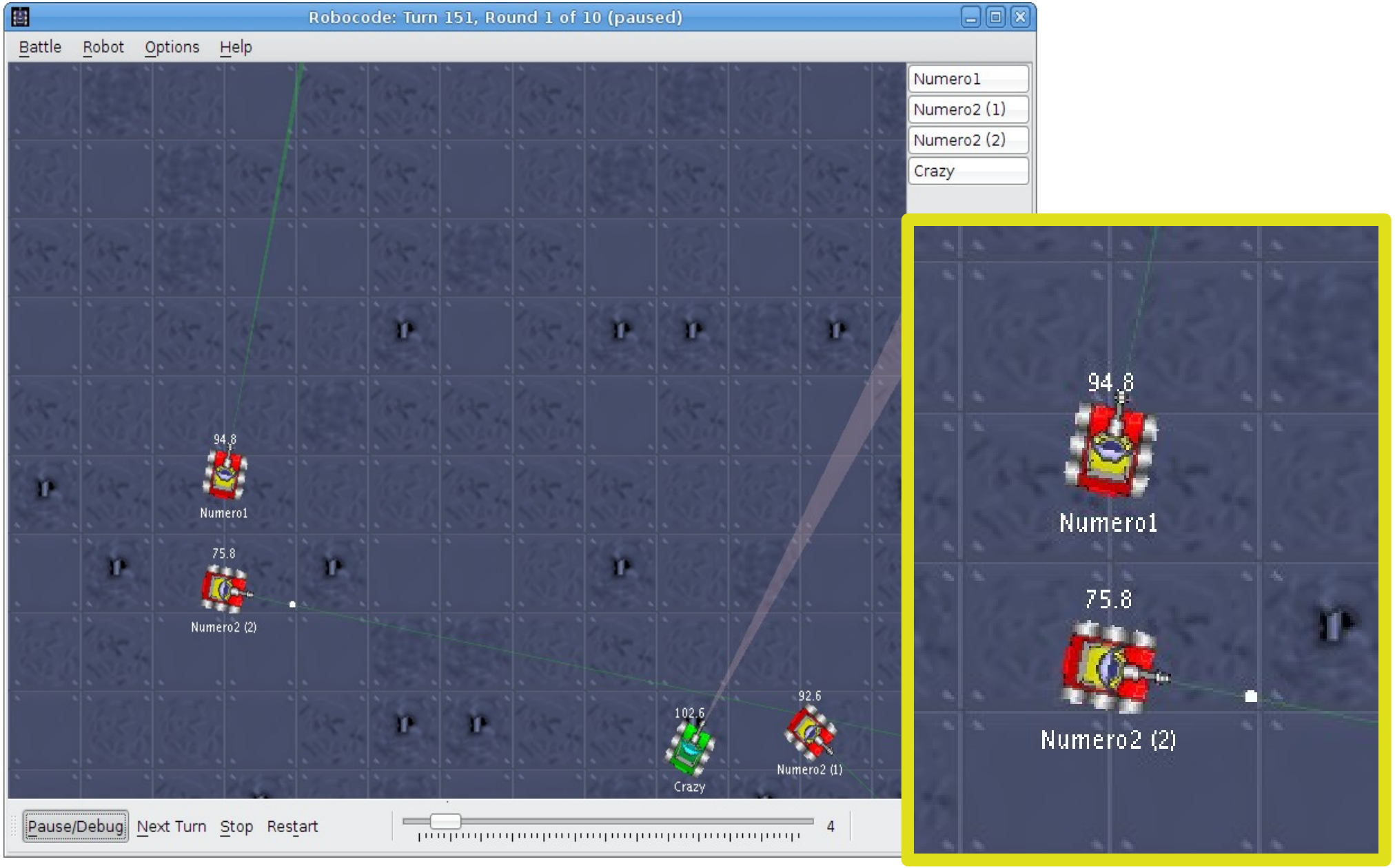
Usa Numero1 como base.

```
public class Numero2 extends Numero1
  {
  public void onScannedRobot(ScannedRobotEvent e)
    {
    stop();
    ahead(10);
    fire(10);
    resume();
    }
  public void onHitByBullet(HitByBulletEvent e)
    {
    turnRight(90);
    back(100);
    }
}
```

Quando enxergar outro robô, pare, ande para frente, atire e continue.

Quando for atingido, vire 90 graus e ande para trás.

Nosso Segundo Robô



Nosso Terceiro Robô

```
public class Numero3 extends Robot
   {
  public void run()
   {
   setBodyColor(new Color(200,50,0));
   setGunColor(Color.BLUE);
   setScanColor(Color.RED);
   while(true)
      {
      ahead(5);
      turnLeft(30);
      }
   }
  public void onHitByBullet(HitByBulletEvent e)
   {
   back(40);
   }
```

Enquanto nada acontecer, fique olhando em volta.

Quando for atingido, ande para trás.

Nosso Terceiro Robô

```
public void onScannedRobot(ScannedRobotEvent e)
  {
  double dist = e.getDistance();
  // Só para robôs que estiverem próximos.
  if (dist < 200)
     {
     // Para e muda a cor do feixe do radar.
    stop(true);
     setScanColor(Color.WHITE);
     turnLeft(10);        fire(1);
     turnRight(10);       fire(1);
     turnRight(10);       fire(1);
     // Continua e muda a cor do feixe para a original.
     resume();
     setScanColor(Color.RED);
     }
  else
     {
     stop();       ahead(dist/2); resume();
     }
  }
```

Atire em volta da direção se estiver perto.

Chegue mais perto.

Demonstração

Para saber mais

- http://www.lac.inpe.br/~rafael.santos/javafun-robocode.jsp
- http://testwiki.roborumble.org/
- http://www.codepoet.org/~markw/weber/java/robocode/
- http://robocode.sourceforge.net/docs/robocode/