A partir de uma interface gráfica pronta, a aplicação fica à espera das ações do usuário, que irá gerar um **evento**. Quando um evento acontece, o programa responde executando um método que está associado à este evento (***event-handling method***).

Veja alguns tipos comuns de eventos:

- eventos de container (inserção ou remoção de componente)
- eventos de foco (mouse entrou ou saiu de um componente)
- eventos de entrada: teclado e mouse
- eventos de janela: open, close, resize, minimize, etc
- eventos de ação: notificam a ação de um componente específico (ex: clique em um botão)
- eventos de ajuste: movimento de um scrollbar, por exemplo
- eventos de item: seleção de um elemento em uma lista, checkbox, etc
- eventos de texto: alteração do texto em um JTextArea, JTextField, etc

COMO TRATAR OS EVENTOS

Em Java, os eventos são representados por objetos. Quando um evento ocorre, o sistema recolhe todas as informações relevantes para o evento e constrói um objeto para conter essa informação.

Diferentes tipos de eventos são representados por objetos pertencentes a classes diferentes. Por exemplo, quando o usuário pressiona um dos botões de um mouse, um objeto pertencente a uma classe chamada ***MouseEvent*** é construído.

Exemplo: ***MouseListener*** - interface para eventos de mouse

- **`mouseClicked(MouseEvent e)`** - chamado quando o botão do mouse é clicado (e solto) sobre um componente;

- **`mousePressed(MouseEvent e)`** - chamado quando o botão do mouse é clicado sobre um componente;

- **`mouseReleased(MouseEvent e)`** - chamado quando o botão do mouse é solto sobre um componente;

- **`mouseEntered(MouseEvent e)`** - chamado quando o mouse “entra” na área de um componente;

- **`mouseExited(MouseEvent e)`** - chamado quando o mouse deixa a área de um componente;

O objeto contém informação, tais como a fonte do evento (qual foi o componente que o usuário clicou), as coordenadas (x, y) do ponto no componente onde ocorreu o clique, e qual botão do mouse foi pressionado. Quando o usuário pressiona uma tecla do teclado, um ***KeyEvent*** é criado. Após o objeto de evento ser construído, ele é passado como um parâmetro para a sub-rotina específica. Nesta sub-rotina, o programador diz quais são as instruções que devem ser executadas quando o evento ocorrer.

Sendo assim, este é o *looping* que acontece internamente (e automaticamente) em uma aplicação GUI:

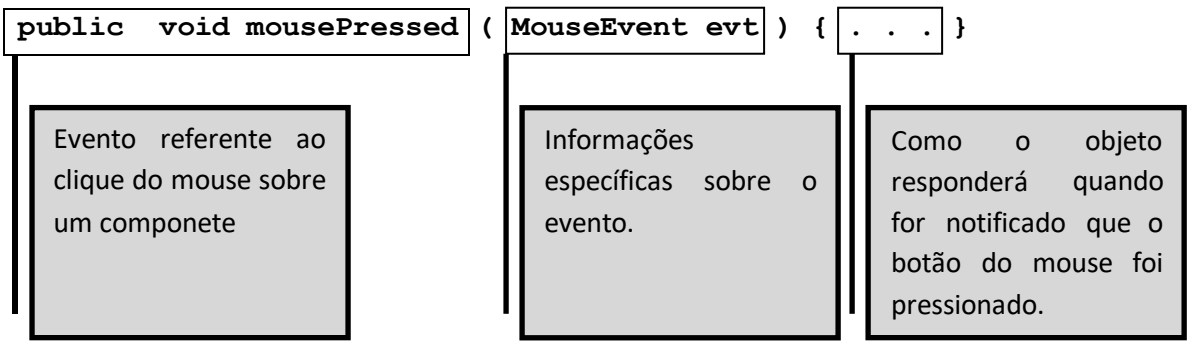
```
Enquanto o programa ainda estiver em execução:
     Esperar a ocorrência do próximo evento
     Chamar a sub-rotina para manipular este evento
```

Se uma aplicação está interessada em um evento específico (por exemplo, clique em um botão), deve solicitar ao sistema para **"escutar"** o evento. Para que um componente ou container possa "escutar" eventos, é preciso implementar um ***listener***.

Um ***listener*** é um objeto que inclui um ou mais métodos de manipulação de eventos e que tem a responsabilidade de responder a um evento.

Os ***listeners*** são implementados através de **interfaces**. Uma interface define um conjunto de métodos que uma classe deve implementar mas não define como esses métodos devem ser implementados. Uma interface serve para implementar funcionalidades diversas: o conjunto de funcionalidades que um dispositivo oferece ao mundo exterior (seja ela uma classe, um componente ou subsistema). **ESTE ASSUNTO SERÁ ESTUDADO DEPOIS EM DETALHES. NO MOMENTO USAREMOS UMA INTERFACE SEM APLICAR SEUS CONCEITOS PROPRIAMENTE DITOS.**

Por exemplo, se um objeto é construído para servir de ouvinte para eventos do mouse (MouseEvent), então ele deve conter o seguinte método (entre vários outros):



Etapas a serem seguidas:

1. Importar a classe responsável pela manipulação de eventos:

   ```
   import java.awt.event.*;
   ```

2. Declarar que uma classe implementa a interface "de escuta" (**listener**) adequado. Por exemplo: ***MouseListener***.

3. Fornecer as definições dessa classe para as sub-rotinas da interface.

4. Associar o objeto **listener** ao componente que irá gerar os eventos, chamando, por exemplo, o método **`addMouseListener()`** no componente.

```
import java.awt.Component;
import java.awt.event.*;
```

1

```
public class RepaintOnClick implements MouseListener {

      public void mousePressed(MouseEvent evt) {
            Component source = (Component)evt.getSource();
            source.repaint();
      }

      public void mouseClicked(MouseEvent evt) { }

      public void mouseReleased(MouseEvent evt) { }

      public void mouseEntered(MouseEvent evt) { }

      public void mouseExited(MouseEvent evt) { }

}
```

3

2

```
RepaintOnClick listener = new RepaintOnClick();
panel.addMouseListener(listener);
```

4

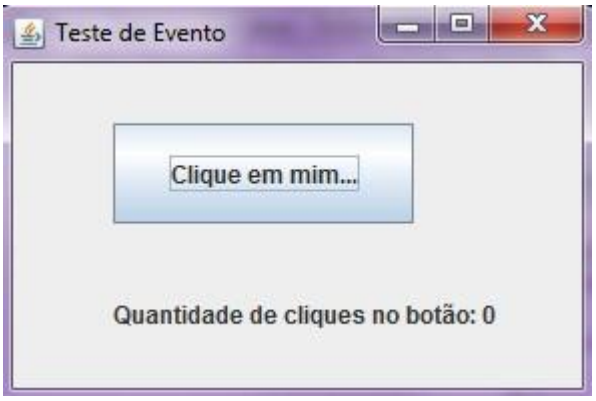
EXEMPLO DE EVENTOS:

- Usuário clica em um botão: **`ActionListener`**
- Usuário fecha um frame: **`WindowListener`**
- Usuário pressiona um botão do mouse: **`MouseListener`**
- Usuário move o mouse: **`MouseMotionListener`**
- Componentes se tornam visíveis: **`ComponentListener`**

ActionEvents: tipo de evento mais simples e comum no Swing que representa uma ação qualquer ocorrendo em um componente da GUI. Criado por:

- cliques em botão
- mudanças em checkboxes
- cliques de menu
- digitar [Enter] em uma textbox

EXEMPLO 1 – Contando os cliques do mouse...

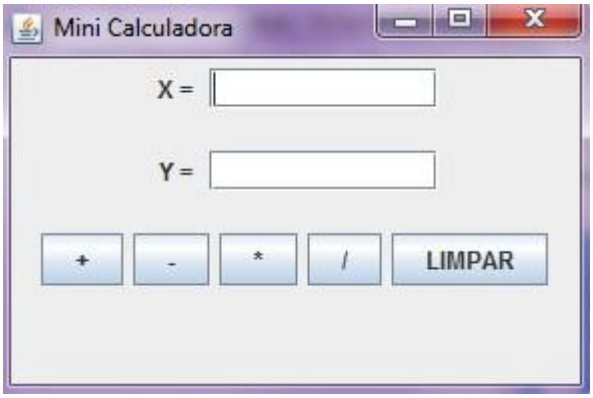


Nesta aplicação, a cada vez que o usuário clica sobre o botão, a mensagem é atualizada (contador de cliques).

```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;

class Gui extends JFrame implements ActionListener {

	int cont=0;
	JButton but = new JButton("Clique em mim...");
	JLabel texto = new JLabel("Quantidade de cliques no botão: " + cont);

	public Gui () {
		setTitle("Teste de Evento");
		setResizable(true);
		setSize(300, 200);
		setLayout(null);
		but.setBounds(50, 30, 150, 50);
```

```
            add(but);
            but.addActionListener(this);
            texto.setBounds(50,100,250,50);
            add(texto);
            setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
      }


      public static void main(String[] args) {
            Gui janela = new Gui();
            janela.setVisible(true);
      }

      public void actionPerformed(ActionEvent e) {
            cont++;
            texto.setText("Quantidade de cliques no botão: " + cont);
      }
}
```

EXEMPLO 2 – Calculadora simples...

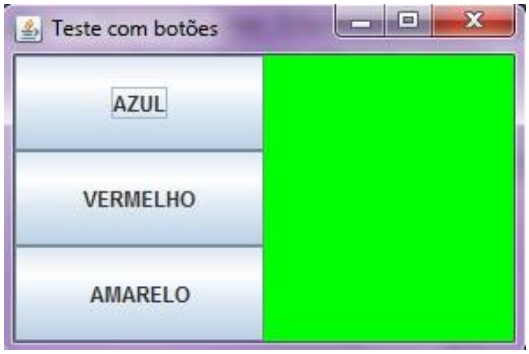



```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;
import java.awt.*;

class Gui extends JFrame implements ActionListener {

      JTextField xInput;
      JTextField yInput;
      JLabel answer;
      JButton bt1;
      JButton bt2;
      JButton bt3;
      JButton bt4;
      JButton bt5;
      JPanel respPanel;

      public Gui () {
```

```
        setTitle("Mini Calculadora");
        setResizable(true);
        setSize(300, 200);
        setLayout(new GridLayout(4,1,3,3));
        BorderFactory.createEmptyBorder(5,5,5,5);
        setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);


        xInput = new JTextField(10);
        JPanel xPanel = new JPanel();
        xPanel.add(new JLabel(" X = "));
        xPanel.add(xInput);
        add(xPanel);

        yInput = new JTextField(10);
        JPanel yPanel = new JPanel();
        yPanel.add(new JLabel(" Y = "));
        yPanel.add(yInput);
        add(yPanel);


        bt1 = new JButton("+");
        bt2 = new JButton("-");
        bt3 = new JButton("*");
        bt4 = new JButton("/");
        bt5 = new JButton("LIMPAR");
        JPanel btPanel = new JPanel();
        btPanel.setLayout(new FlowLayout());
        btPanel.add(bt1);
        btPanel.add(bt2);
        btPanel.add(bt3);
        btPanel.add(bt4);
        btPanel.add(bt5);
        add(btPanel);

        bt1.addActionListener(this);
        bt2.addActionListener(this);
        bt3.addActionListener(this);
        bt4.addActionListener(this);
        bt5.addActionListener(this);

        answer = new JLabel();
        respPanel = new JPanel();
        respPanel.add(answer);
        add(respPanel);
}

public void actionPerformed(ActionEvent evt) {
        double x=0;
        double y=0;
        double resp=0;
        flag=0; // Sinalizador para erro na digitação (0=OK / -1=erro)

        try {
```

```
                String xStr = xInput.getText();
                x = Double.parseDouble(xStr);
            }
            catch (NumberFormatException e) {
                // Valor digitado não é numérico
                answer.setText("Valor Ilegal para X.");
                xInput.requestFocus();
                flag = -1;
            }
            try {
                String yStr = yInput.getText();
                y = Double.parseDouble(yStr);
            }
            catch (NumberFormatException e) {
                // Valor digitado não é numérico
                answer.setText("Valor Ilegal para Y.");
                yInput.requestFocus();
                flag = -1;
            }
            if (flag == 0){     // Senão houve erro na digitação
                String op = evt.getActionCommand();
                if (op.equals("+")){
                   resp = x+y;
                   answer.setText("RESPOSTA = "+ String.valueOf(resp));
                }
                else if (op.equals("-")){
                   resp = x-y;
                   answer.setText("RESPOSTA = "+ String.valueOf(resp));
                }
                else if (op.equals("*")) {
                   resp = x*y;
                   answer.setText("RESPOSTA = "+ String.valueOf(resp));
                }
                else if (op.equals("/"))
                      if (y == 0)
                      answer.setText("IMPOSSÍVEL DIVISÃO POR ZERO");
                      else  {
                      resp = x/y;
                      answer.setText("RESPOSTA = "+ String.valueOf(resp));
                      }
                      else {
                            xInput.setText(" ");
                            yInput.setText(" ");
                            answer.setText(" ");
                            xInput.requestFocus();
                      }
             }
      }

      public static void main(String[] args) {
            Gui janela = new Gui();
            janela.setVisible(true);
      }

}
```

EXEMPLO 3 – ESCOLHA UMA COR

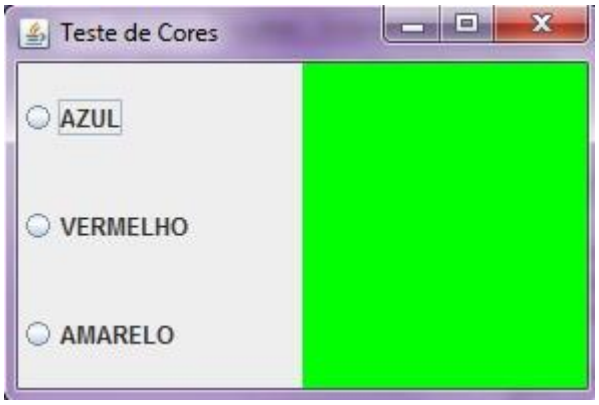


Nesta aplicação, dependendo do botão que o usuário clicar, a cor do lado direito se altera.

```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;
import java.awt.*;

class Gui extends JFrame implements ActionListener {
	JButton bt1;
	JButton bt2;
	JButton bt3;
	JPanel dir;

	public Gui () {
		setTitle("Teste com botões");
		setResizable(true);
		setSize(300, 200);
		setLayout(new GridLayout(1,2));
		setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

		JPanel esq = new JPanel();
		add(esq);

		dir = new JPanel();
		dir.setBackground(Color.GREEN);
		add(dir);

		bt1 = new JButton("AZUL");
		bt2 = new JButton("VERMELHO");
		bt3 = new JButton("AMARELO");

		esq.setLayout(new GridLayout(3,1));
		esq.add(bt1);
		esq.add(bt2);
		esq.add(bt3);

		bt1.addActionListener(this);
		bt2.addActionListener(this);
		bt3.addActionListener(this);

	}
```

```
	public void actionPerformed(ActionEvent evt) {
		if	(evt.getSource()==bt1)
			dir.setBackground(Color.BLUE);
		else
			if	(evt.getSource()==bt2)
				dir.setBackground(Color.RED);
			else
				if	(evt.getSource()==bt3)
					dir.setBackground(Color.YELLOW);
	}

	public static void main(String[] args) {
		Gui janela = new Gui();
		janela.setVisible(true);
	}
}
```

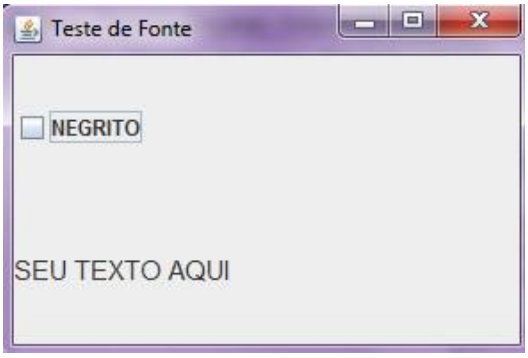
EXEMPLO 4 – ESCOLHA UMA COR (Versão 2)




```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;
import java.awt.*;

class Gui extends JFrame implements ActionListener {
	JRadioButton btAzul;
	JRadioButton btVermelho;
	JRadioButton btAmarelo;
	JPanel dir;

	public Gui () {
		setTitle("Teste de Cores");
		setResizable(true);
		setSize(300, 200);
		setLayout(new GridLayout(1,2));
		setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);

		JPanel esq = new JPanel();
		add(esq);
```

```
            dir = new JPanel();
            dir.setBackground(Color.GREEN);
            add(dir);

            btAzul     = new JRadioButton("AZUL"   , false);
            btVermelho = new JRadioButton("VERMELHO" , false);
            btAmarelo  = new JRadioButton("AMARELO", false);
            ButtonGroup bgroup = new ButtonGroup();
            bgroup.add(btAzul);
            bgroup.add(btVermelho);
            bgroup.add(btAmarelo);

            esq.setLayout(new GridLayout(3,1));
            esq.add(btAzul);
            esq.add(btVermelho);
            esq.add(btAmarelo);

            btAzul.addActionListener(this);
            btVermelho.addActionListener(this);
            btAmarelo.addActionListener(this);

      }

      public void actionPerformed(ActionEvent evt) {
            if     (btAzul.isSelected())
                  dir.setBackground(Color.BLUE);
            else
                  if     (btVermelho.isSelected())
                        dir.setBackground(Color.RED);
                  else
                        if     (btAmarelo.isSelected())
                              dir.setBackground(Color.YELLOW);
      }

      public static void main(String[] args) {
            Gui janela = new Gui();
            janela.setVisible(true);
      }
}
```

EXEMPLO 5 – FORMATANDO UM TEXTO



Nesta aplicação, se o usuário clicar no CheckBox NEGRITO, a fonte muda automaticamente.

```
import javax.swing.*;
import java.awt.event.*;
import java.awt.*;

class Gui extends JFrame implements ActionListener {
	JCheckBox cb1;
	JLabel lb1;
	JPanel dir;

	public Gui () {
		setTitle("Teste de Fonte");
		setResizable(true);
		setSize(300, 200);
		setLayout(new GridLayout(1,2));
		setDefaultCloseOperation(JFrame.EXIT_ON_CLOSE);
		JPanel esq = new JPanel();
		add(esq);

		dir = new JPanel();
		add(dir);

		cb1 = new JCheckBox ("NEGRITO");
		cb1.addActionListener(this);

		esq.setLayout(new GridLayout(2,1));
		esq.add(cb1);

		lb1 = new JLabel("SEU TEXTO AQUI");
		lb1.setFont(new Font("Arial",Font.PLAIN,15));
		esq.add(lb1);
	}

	public void actionPerformed(ActionEvent evt) {
		if	(cb1.isSelected())
			lb1.setFont(new Font("Arial",Font.BOLD,15));
		else
			lb1.setFont(new Font("Arial",Font.PLAIN,15));
	}

	public static void main(String[] args) {
		Gui janela = new Gui();
		janela.setVisible(true);
	}
```