

# Interfaces gráficas desktop com PyQt6

Disciplina: Programação aplicada à engenharia cartográfica

Maurício C. M. de Paulo - D.Sc.

25 de fevereiro de 2026

# Introdução ao PyQt6

**PyQt6** é um conjunto de bindings Python para o framework gráfico **Qt 6**.

## Qt é usado para:

- Aplicações desktop multiplataforma
- Interfaces gráficas profissionais
- Softwares científicos e comerciais

## Principais características:

- Multiplataforma (Windows, Linux, macOS)
- Orientado a objetos
- Baseado em sinais e slots

# Estrutura de uma aplicação PyQt6

Toda aplicação PyQt6 segue o mesmo padrão:

```
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QWidget
import sys

app = QApplication(sys.argv)

janela = QWidget()
janela.setWindowTitle("Minha aplicação")
janela.show()

sys.exit(app.exec())
```

## Componentes principais:

- QApplication: gerencia a aplicação
- QWidget: elemento visual básico
- exec(): loop de eventos

# Widgets e Layouts

**Widgets** são os elementos visuais:

- Botões (QPushButton)
- Campos de texto (QLineEdit)
- Rótulos (QLabel)

**Layouts** organizam os widgets:

- QVBoxLayout — vertical
- QHBoxLayout — horizontal
- QGridLayout — grade

**Boa prática:**

- Nunca posicionar widgets manualmente
- Sempre usar layouts

# Sinais e Slots

PyQt6 usa o modelo de **sinais e slots** para eventos.

```
from PyQt6.QtWidgets import QPushButton  
  
botao = QPushButton("Clique aqui")  
  
def ao_clicar():  
    print("Botão clicado!")  
  
botao.clicked.connect(ao_clicar)
```

## Ideia central:

- Sinal: algo aconteceu
- Slot: função que responde ao evento

# Boas práticas em PyQt6

## Recomendações:

- Criar classes para janelas
- Separar lógica da interface
- Evitar código no escopo global

## Estrutura comum de projeto:

- `main.py` — inicialização
- `ui/` — interfaces
- `logic/` — regras de negócio

# Aplicação PyQt6 — Qt Designer

**Qt Designer** é uma ferramenta visual para criar interfaces gráficas.

**Passos:**

- 1 Abrir o Qt Designer
- 2 Criar um projeto do tipo **Main Window**
- 3 Adicionar widgets (ex.: QLabel, QPushButton)
- 4 Salvar como `main_window.ui`

**Resultado:**

- Arquivo XML `.ui`
- Descreve apenas a interface
- Nenhuma lógica de aplicação

# Aplicação PyQt6 — Qt Designer

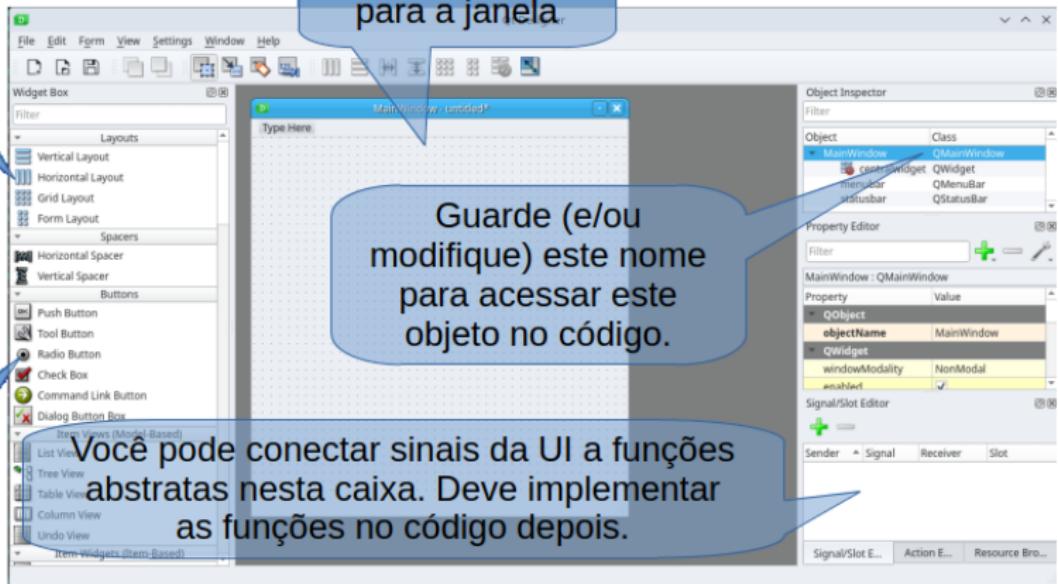
Layouts:  
Organizam  
a interface

Arraste widgets  
para a janela

Guarde (e/ou  
modifique) este nome  
para acessar este  
objeto no código.

Widgets:  
Opções de  
interação

Você pode conectar sinais da UI a funções  
abstratas nesta caixa. Deve implementar  
as funções no código depois.



# Aplicação PyQt6 — Estrutura mínima

## Componentes principais:

- QApplication: gerencia o ciclo da aplicação
- QMainWindow: janela principal
- Arquivo .ui: interface gráfica

## Estrutura de arquivos:

```
projeto/
    main.py
    main_window.ui
```

# Aplicação PyQt6 — Código mínimo

```
import sys
from PyQt6.QtWidgets import QApplication, QMainWindow
from PyQt6.uic import loadUi

class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        loadUi("main_window.ui", self)
        self.setWindowTitle("Aplicação PyQt6 mínima")

if __name__ == "__main__":
    app = QApplication(sys.argv)
    window = MainWindow()
    window.show()
    sys.exit(app.exec())
```

- O .ui é carregado dinamicamente
- A lógica fica separada da interface
- A aplicação entra no loop de eventos

# PyQt6 — Acessando widgets do .ui

Quando um arquivo .ui é carregado com loadUi, os widgets tornam-se atributos da classe.

```
from PyQt6.QtWidgets import QMainWindow
from PyQt6.uic import loadUi

class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        loadUi("main_window.ui", self)

# Acessando widgets do .ui
self.pushButton.setText("Clique aqui")
self.label.setText("Olá, PyQt6!")
```

## Importante:

- O nome do atributo vem do **objectName** no Qt Designer
- Ex.: pushButton, label, lineEdit

# PyQt6 — Conectando sinais

Widgets emitem **sinais** quando algo acontece.

```
class MainWindow(QMainWindow):
    def __init__(self):
        super().__init__()
        loadUi("main_window.ui", self)

        self.pushButton.clicked.connect(self.ao_clicar)

    def ao_clicar(self):
        self.label.setText("Botão clicado!")
```

## Fluxo:

- Usuário clica no botão
- Sinal `clicked` é emitido
- Método `ao_clicar()` é executado

# PyQt6 — Sinais e Slots com .ui

**Sinais e slots** conectam eventos à lógica da aplicação.

```
self.pushButton.clicked.connect(self.processar)

def processar(self):
    texto = self.lineEdit.text()
    self.label.setText(texto)
```

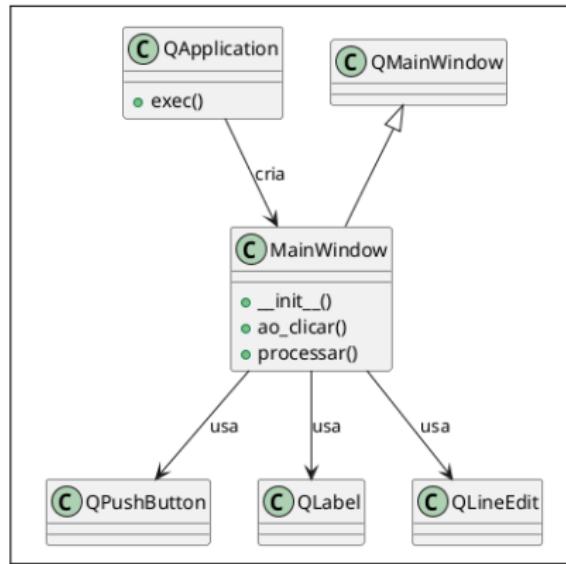
## Resumo conceitual:

- **Sinal**: evento (ex.: clique, texto alterado)
- **Slot**: função Python
- O .ui define a interface
- O Python define o comportamento

## Vantagem:

- Interface desacoplada da lógica

# PyQt6 — Diagrama UML da aplicação



## Objetivo do diagrama:

- Visualizar responsabilidades
- Relacionar Qt Designer e código Python

# Exercícios

**Desenhem uma interface gráfica que tenha:**

- Um label que começa com "Programação pyqt"
- Uma caixa de texto
- Um botão, que ao ser clicado copia o texto da caixa para o label.

# Plots da MatPlotLib em PyQt

A MatPlotLib já tem widgets para PyQt prontas no backend qtagg.

```
import sys
import time
import numpy as np

from matplotlib.backends.backend_qtagg import FigureCanvas
from matplotlib.backends.backend_qtagg import \
NavigationToolbar2QT as NavigationToolbar
#Note a utilização de um backend específico.
from matplotlib.backends.backend_qt5agg import FigureCanvasQTAgg
from matplotlib.figure import Figure

from PyQt5 import QtWidgets, uic
```

# Plots da Matplotlib em PyQt

```
class ApplicationWindow(QtWidgets.QMainWindow):
    def __init__(self):
        super(ApplicationWindow, self).__init__()
        # Carrega a MainWindow que tem um objeto verticalLayout
        uic.loadUi('plot.ui', self)

        # Cria um canvas da Matplotlib integrado à PyQt
        self.static_canvas = FigureCanvas(Figure(figsize=(5, 3)))
        # Adiciona a barra de navegação no layout
        self.verticalLayout.addWidget(NavigationToolbar(self.static_canvas, self))
        # Adiciona o canvas no layout
        self.verticalLayout.addWidget(self.static_canvas)

    def draw_plot(self): # Função que gera os dados e desenha
        self._static_ax = self.static_canvas.figure.subplots()
        t = np.linspace(0, 10, 501)
        m = np.random.rand(128,128)
        self._static_ax.imshow(m)
```

# Plots da MatPlotLib em PyQt

Essa é a aplicação que executa a widget da classe anterior.

```
if __name__ == "__main__":
    qapp = QtWidgets.QApplication.instance()
    if not qapp:
        qapp = QtWidgets.QApplication(sys.argv)

    app = ApplicationWindow()
    app.show()
    app.draw_plot()
    qapp.exec()
```

# Empacotando PyQt6 com Pixi

**Objetivo:** gerar executável (.exe) mantendo ambiente reproduzível.

**Criar projeto Pixi (se ainda não existir)**

```
pixi init
```

**Adicionar dependências**

```
pixi add python pyqt pyinstaller
```

Pixi garante:

- Ambiente isolado
- Controle de versões
- Reproduzibilidade do build

# Executando PyInstaller via Pixi

## Rodar dentro do ambiente Pixi:

```
pixi run pyinstaller --onefile --windowed main.py
```

Arquivos gerados:

- dist/main.exe
- build/
- main.spec

Vantagem:

- Não depende do Python global do sistema
- Build consistente entre máquinas

# Automatizando com pixi.toml

Podemos criar uma task no pixi.toml:

```
[tasks]
build = "pyinstaller --onefile --windowed main.py"
```

Executar com:

```
pixi run build
```

## Boas práticas:

- Versionar o pixi.lock
- Testar o executável fora do ambiente
- Ajustar o .spec se houver recursos externos