



UFAM

Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Instituto de Computação (IComp)
Introdução à Computação Gráfica - Turma CB01



Trabalho Final - Editor de Curvas de Bezier

Relatório Técnico

Vinicius Lima Silveira - 22250548
Hugo Carvalho de Moraes - 22251131

Prof. José Luis de Souza Pio
6 de dezembro de 2024

Introdução

Este relatório tem como objetivo documentar o trabalho final realizado por nós, que consiste em um editor interativo de curvas de Bezier. O editor oferece diversas funcionalidades básicas para interatividade do usuário. Foi implementado usando a biblioteca *tkinter* da linguagem *Python*.

Código-fonte da aplicação

O código-fonte do programa está disponível no github criado por nossa equipe. [Link](#).

Manual de uso

Para executar o programa, é necessário simplesmente executar o programa *main.py* com o seguinte comando:

```
python3 main.py
```

Ao executar, o programa abrirá a tela principal:

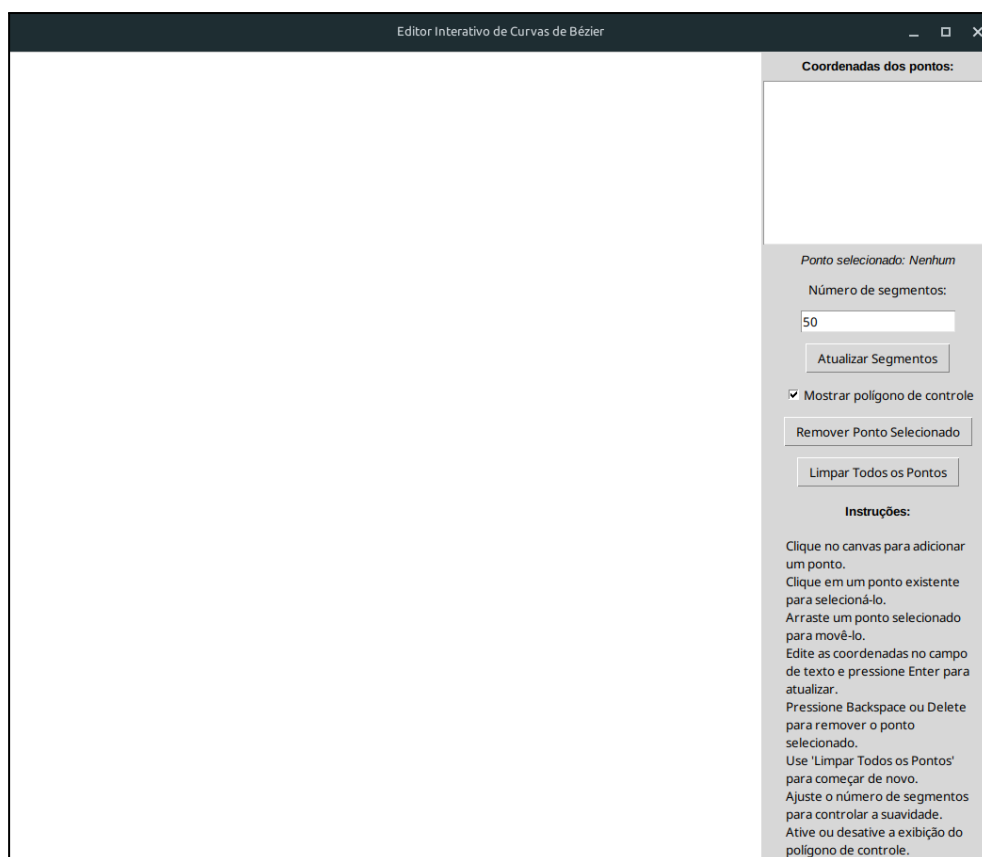


Figura 1: tela inicial do editor de curvas de Bezier.

Nesta tela, é possível fazer as seguintes interações:

- **Adicionar ponto:** clicando em qualquer parte do quadro branco à esquerda;
- **Atualizar segmentos:** a caixa de texto indicando o número de segmentos pode ser editada. Ao terminar de digitar, é necessário clicar no botão “Atualizar segmentos” para aplicar a alteração;
- **Selecionar ponto:** para selecionar um ponto existente no quadro, basta clicar sobre ele, e ele ficará com cor vermelha;
- **Remover ponto:** para remover um ponto existente, deve-se selecioná-lo e clicar no botão “Remover Ponto Selecionado” ou apertar as teclas “delete” ou “BackSpace”;
- **Alterar posição de ponto:** é possível fazer isso de duas maneiras: alterando a coordenadas do ponto desejado no quadro de coordenadas do lado superior direito e (obrigatoriamente) apertando “Enter”, ou mesmo pressionando o cursor do mouse sobre o ponto e arrastando ele para uma posição desejada;
- **Remover todos os pontos:** clicando no botão “Limpar Todos os Pontos”;
- **Visualização do polígono de controle:** usando a caixa de preenchimento abaixo do botão de atualizar segmentos.

Funcionamento e desafios

Na implementação dessas funcionalidades, um dos principais desafios foi garantir a sincronização entre a edição direta no canvas e a edição via texto. Ao arrastar um ponto com o mouse, as coordenadas do ponto selecionado precisam ser atualizadas na interface textual, enquanto que, ao editar o texto, os pontos no canvas devem ser reposicionados corretamente. Outro desafio foi o tratamento de erros no campo de texto para evitar falhas ao inserir valores inválidos.

A álgebra do negócio presente no código está principalmente concentrada nos métodos que fazem o cálculo da curva de Bézier em si, como o *compute_bezier_points* e o *de_casteljau*. Esses métodos encapsulam os conceitos matemáticos aprendidos em aula por trás das curvas de Bézier, garantindo que a parte interativa da aplicação (adição, remoção e movimentação de pontos) seja refletida corretamente no desenho final da curva, e esse foi um dos maiores desafios.

Exemplos de saída

Aqui estão exemplos de saída do programa:

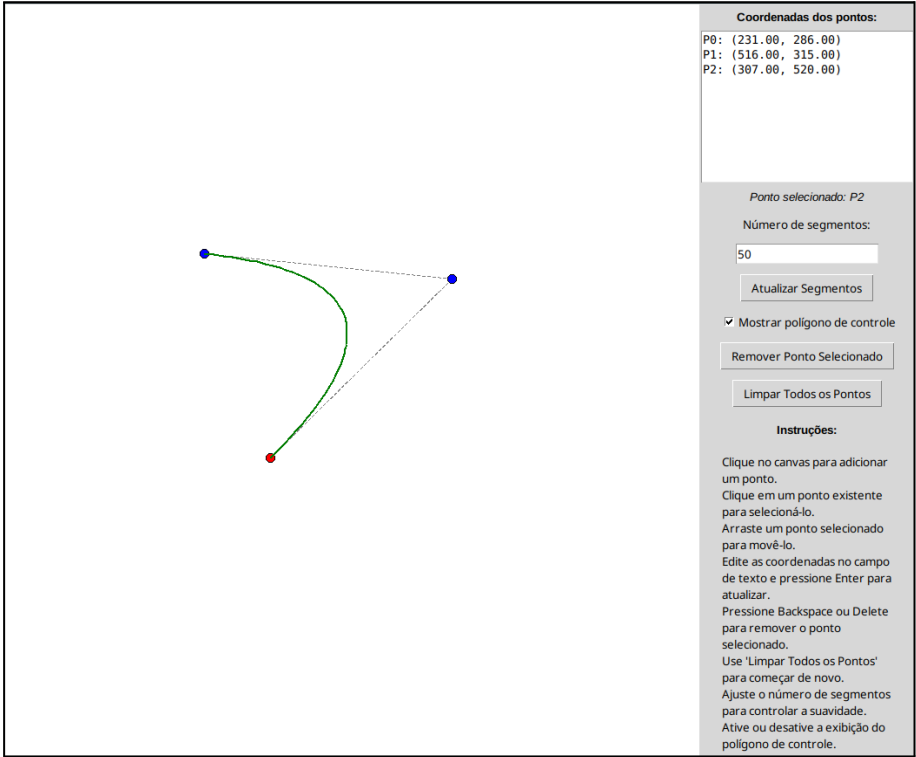


Figura 2: curva com três pontos.

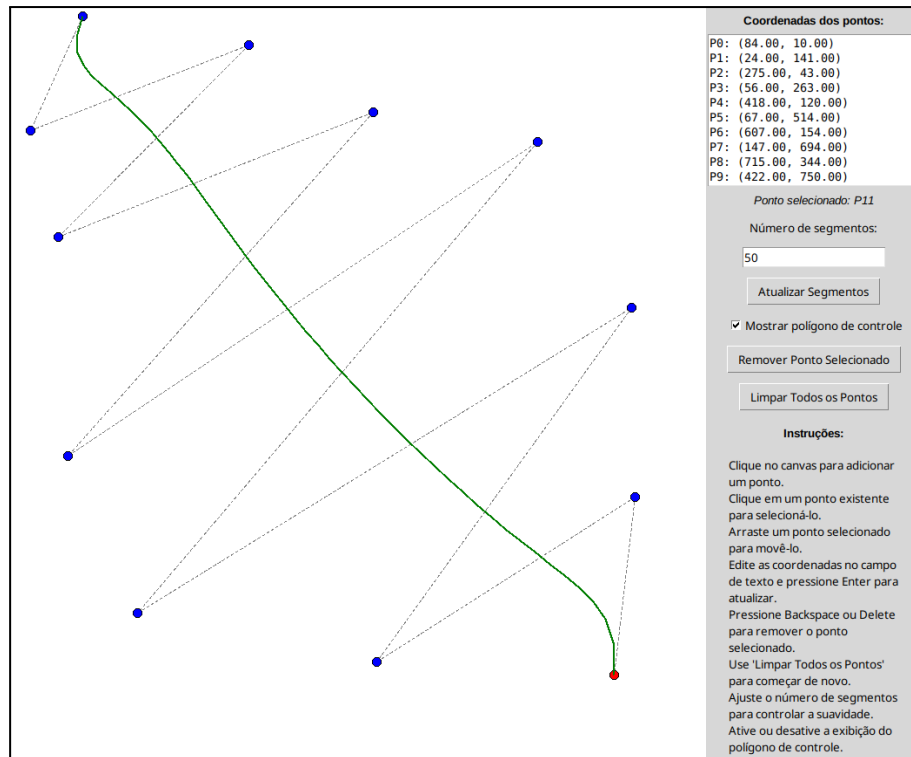


Figura 3: curva com dez pontos

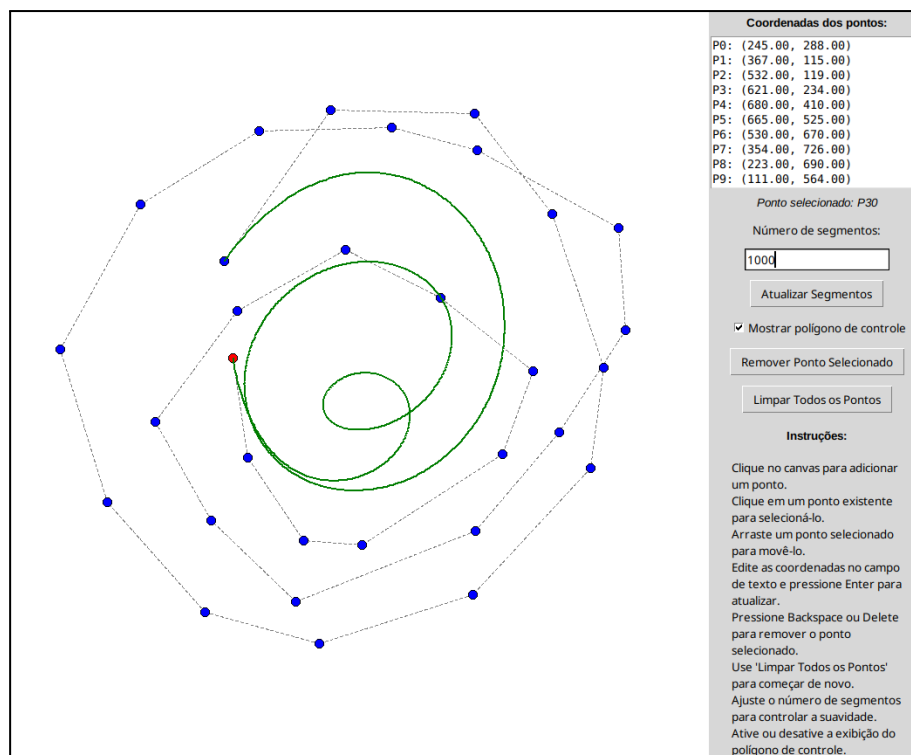


Figura 4: curva com 30 pontos e 100 segmentos.

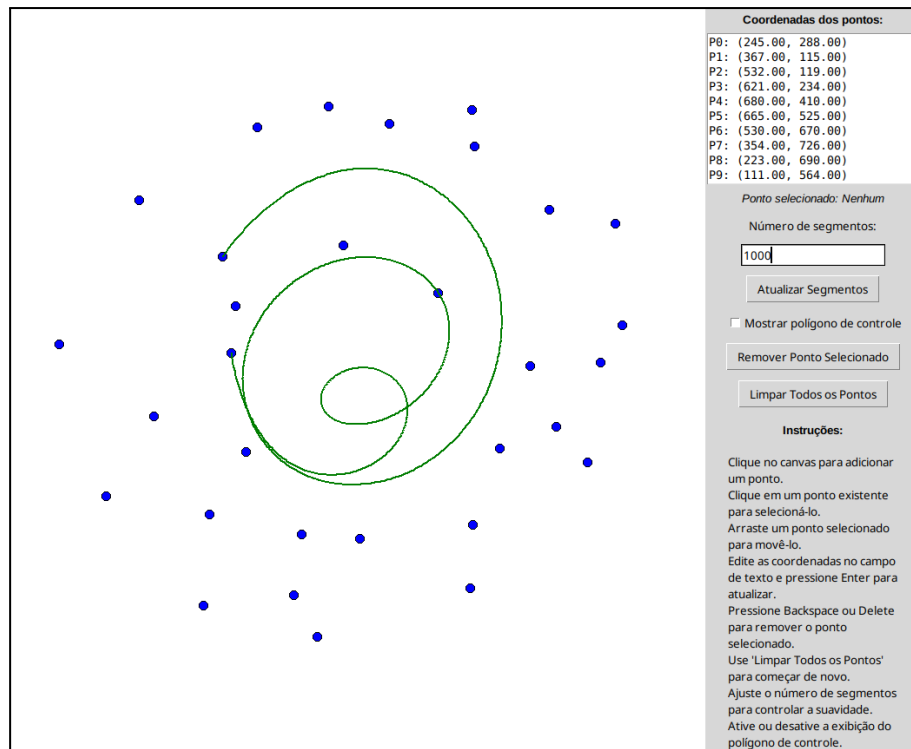


Figura 5: curva com 30 pontos, 1000 segmentos e com o polígono de controle oculto.