



UFRR

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

VICENTE SAMPAIO

**Relatório Comparativo: Algoritmos de
Construção de Curvas de Bézier**

**Boa Vista – RR
2025**

1 Introdução

Curvas de Bézier são muito utilizadas em Computação Gráfica para a criação de formas suaves, como trajetórias, contornos e desenhos vetoriais. Essas curvas são definidas a partir de pontos de controle, que influenciam diretamente o formato final da curva.

Neste trabalho, são estudados dois algoritmos para a construção de curvas de Bézier cúbicas: o método paramétrico e o algoritmo de De Casteljau. Ambos foram implementados em Python com auxílio da biblioteca Pygame, permitindo a visualização prática dos resultados.

2 Método Paramétrico

O método paramétrico calcula diretamente os pontos da curva a partir de uma fórmula matemática. Essa fórmula combina os pontos de controle utilizando polinômios de Bernstein, variando um parâmetro t entre 0 e 1.

Na implementação realizada, o intervalo de t é dividido em vários passos igualmente espaçados. Para cada valor de t , calcula-se um ponto da curva. Quanto maior o número de passos, mais suave será a curva gerada.

Esse método é simples de entender e implementar, porém exige o cálculo de potências e coeficientes binomiais, o que pode aumentar o custo computacional em algumas situações.

3 Algoritmo de De Casteljau

O algoritmo de De Casteljau constrói a curva de forma diferente. Em vez de usar diretamente a fórmula paramétrica, ele utiliza apenas interpolações lineares entre os pontos de controle.

Na versão utilizada neste trabalho, o algoritmo funciona de maneira recursiva. A curva é dividida em partes menores até que a distância entre os pontos extremos seja inferior a um valor de tolerância definido. Quando isso acontece, o trecho é considerado suficientemente pequeno para ser desenhado como uma reta.

Esse algoritmo apresenta boa estabilidade numérica e se adapta melhor às regiões mais curvas, produzindo uma boa aproximação visual da curva.

4 Resultados e Comparação

Visualmente, os dois algoritmos produzem curvas muito semelhantes quando aplicados aos mesmos pontos de controle. No método paramétrico, a qualidade da curva depende diretamente da quantidade de passos escolhida. Já no algoritmo de De Casteljau, a qualidade está relacionada ao valor de tolerância adotado.

De forma geral, o método paramétrico é mais direto e fácil de controlar, enquanto o algoritmo de De Casteljau apresenta maior robustez e adaptação automática.

5 Conclusão

Com base nos testes realizados, conclui-se que ambos os algoritmos são adequados para a geração de curvas de Bézier. O método paramétrico é indicado quando se deseja simplicidade e controle explícito do número de pontos. O algoritmo de De Casteljau, por sua vez, é mais estável e eficiente em termos geométricos, sendo bastante utilizado em aplicações gráficas profissionais.

A escolha entre os dois métodos depende das necessidades específicas da aplicação e dos critérios de desempenho e precisão desejados.