

2º Encontro da SBPC em MS/ XI ENEPEX / XIX ENEPE/ 22ª SNCT - UEMS / UFGD 2025

ENSINO DE CURVAS DE BÉZIER EM UM AMBIENTE DE REALIDADE VIRTUAL

Instituição: Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul

Área temática: Ciências Exatas e da Terra

MURAKAMI, Arthur Kenji¹ (rgm48925@comp.uems.br); **MARQUEZ, Mercedes Rocío Gonzales²** (mercedes@comp.uems.br).

¹ – Discente de Ciência da Computação;

² – Docente de Ciência da Computação;

A Realidade Virtual (RV) é uma tecnologia capaz de criar ambientes tridimensionais imersivos, permitindo que o usuário interaja com objetos e simulações de forma intuitiva e natural. No ensino, essa tecnologia oferece vantagens significativas frente ao modelo tradicional, pois possibilita a visualização e manipulação de conceitos abstratos em um espaço virtual, aumentando a compreensão e motivação do aluno. Dentro deste contexto, as curvas de Bézier costumam ser ensinadas de forma teórica e abstrata, dificultando sua assimilação. O presente projeto visa integrar a RV e o ensino de curvas de Bézier por meio de um ambiente interativo, no qual o usuário pode criar e manipular pontos de controle no espaço tridimensional e visualizar a construção da curva de forma dinâmica. O objetivo principal é desenvolver um ambiente virtual imersivo que permita ao usuário compreender conceitos como média ponderada de pontos de controle e funções de Bernstein, utilizando a curva gerada como trajetória de navegação de uma nave virtual. Os objetivos específicos incluem o estudo dos conceitos matemáticos envolvidos, o domínio da plataforma Unity e da linguagem C#. A metodologia foi dividida em três etapas: inicialmente, estudo teórico de curvas de Bézier, polinômios de Bernstein, binômio de Newton e práticas de desenvolvimento com Unity e XR Interaction Toolkit; em seguida, implementação interativa da curva, permitindo ao usuário adicionar e manipular pontos de controle utilizando raycasting e interação direta com objetos; por fim, desenvolvimento de um sistema de navegação de um objeto sobre a curva. Na etapa de implementação, foi utilizado o sistema de controle XR Controller (Action-based) e realizado as configurações dos Action Maps para o controle do Meta Quest 3. Foi desenvolvido um script que gerencia a seleção, o destaque visual dos pontos e a movimentação livre no ambiente 3D. Os resultados obtidos incluem um protótipo funcional no qual o usuário pode, em RV, construir curvas de Bézier tridimensionais, observar sua formação em tempo real e utilizá-las como rota para uma navegação simulada. Conclui-se que a aplicação de Realidade Virtual no ensino de curvas de Bézier proporciona uma experiência didática mais eficaz, unindo visualização concreta, interação física e feedback imediato, contribuindo para a assimilação de conceitos complexos e ampliando as possibilidades de aprendizado ativo em matemática e computação gráfica.

PALAVRAS-CHAVE: Tridimensional, imersão, visualização.

AGRADECIMENTOS: Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq pela concessão de bolsa de iniciação científica.