SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DO IFG

SIMULAÇÃO DE TREINAMENTO EM AMBIENTE 3D

Castro, Geovana

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara.

Morais, Anna Júlia

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara.

Escobar, Marcelo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara.

Viajante, Ghunter

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara.

Lourenço, Giovani

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara.

Santos Jr., Josemar

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Câmpus Itumbiara.

Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a avaliação de um simulador interativo em Realidade Virtual imersiva voltado ao treinamento prático e técnico-profissional de combate a incêndios urbanos e prediais, focado no manuseio de esguichos reguláveis de água. A pesquisa justifica-se pela relevância de proporcionar capacitações operacionais seguras em cenários de alto risco, permitindo a repetição frequente de rotinas táticas e a proteção à integridade física de combatentes sem expor os estudantes a perigos reais ou gerar custos operacionais elevados. O objetivo principal consistiu em conceber, modelar e validar um ambiente virtual 3D responsivo que simulasse a física de fluidos e o combate ao fogo,

explorando simultaneamente a instrumentação de um esguicho físico real como controlador de entrada. A metodologia adotou uma abordagem computacional e aplicada, dividida na criação de ativos tridimensionais no software Blender, como vegetação autoral e otimização de edifícios urbanos, e na integração do cenário, iluminação e física de partículas no motor de jogos Unity 3D. Para o controle do equipamento, foram investigadas e testadas em laboratório três alternativas tecnológicas de rastreamento: comunicação sem fio com microcontrolador ESP32, reconhecimento de cor e geometria via visão computacional e rastreamento de marcadores QR-Code utilizando o repositório QuestCameraKit. Como resultados, obteve-se um ambiente simulado imersivo totalmente funcional executado nativamente no óculos Meta Quest 3, apresentando renderização fluida, resposta aos controles nativos, visualização em primeira pessoa e sistema de física onde os jatos de água interagem e extinguem progressivamente os focos de incêndio. Em relação ao hardware do esguicho real, a detecção por marcadores QR-Code demonstrou maior estabilidade técnica inicial na identificação dos ângulos da alavanca de regulagem em comparação aos métodos via sensores e reconhecimento cromático, contudo a comunicação em tempo real com o motor gráfico e os testes formais de usabilidade não puderam ser concluídos no período regulamentar. Conclui-se que o simulador desenvolvido cumpre com êxito os requisitos de imersão e fidelidade visual, constituindo uma ferramenta pedagógica promissora para o ensino técnico e estabelecendo bases sólidas para a consolidação da interface com o esguicho físico em etapas futuras da pesquisa. Trabalho realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC - EDITAL Nº 21/2025-PROPPG) e com apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de iniciação científica.

Palavras-chave

Treinamento virtual 3D; Simulação de Treinamento; Realidade Virtual e Aumentada.

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás. Agradecemos ao CNPq pela bolsa concedida.