

# Interação com Cão Virtual em Blender usando Socket e Detecção de Gestos

Diogo Rodrigues – 79299 – [a79299@ualg.pt](mailto:a79299@ualg.pt)

Gonçalo Marques – 71433 – [a71433@ualg.pt](mailto:a71433@ualg.pt)

Relatório Técnico – LESTI – Computação Visual

## Resumo

Este relatório apresenta o desenvolvimento de uma aplicação interativa que utiliza gestos corporais para controlar um cão virtual criado no Blender. O projeto explora tecnologias como MediaPipe para detecção de gestos e sockets para comunicação em tempo real com o Blender. Este relatório detalha os objetivos, metodologias, implementação e diferenças entre o planejado e o realizado.

## 1. Introdução

Com o avanço das tecnologias de realidade aumentada, novas possibilidades surgem para interações mais imersivas. Este projeto busca integrar detecção de gestos corporais a modelos 3D de alta fidelidade, permitindo que o utilizador interaja com um cão virtual de forma intuitiva e envolvente. A aplicação combina processamento de imagem, modelagem 3D e comunicação em tempo real para criar uma experiência inovadora.

## 2. Objetivo do Projeto

O principal objetivo do projeto é permitir que utilizadores interajam com um cão virtual criado no Blender utilizando gestos corporais simples e intuitivos. A proposta visa explorar o uso de gestos como apontar e swipes para controlar movimentos e ações do modelo virtual, promovendo uma experiência educativa e divertida.

## 3. Implementação

O desenvolvimento da aplicação foi realizado em etapas distintas, cobrindo desde a detecção de gestos até a interação com o modelo 3D no Blender. Abaixo, detalhamos os principais aspectos técnicos e funcionais implementados.

### 3.1. Detecção de Gestos e Objetos

A biblioteca MediaPipe foi utilizada para identificar os movimentos das mãos do utilizador. Essa tecnologia permite rastrear a posição dos dedos em tempo real, possibilitando a detecção de gestos específicos, como apontar ou realizar swipes. Para complementar a interação, foi integrada a detecção de objetos no ambiente, utilizando um modelo YOLO, que identifica elementos físicos relevantes para interações mais complexas.

Esses gestos e objetos foram processados em tempo real e transformados em comandos que controlam o comportamento do modelo virtual.

### 3.2. Comunicação em Tempo Real

Para garantir uma interação fluida entre a detecção de gestos e o modelo 3D, foi estabelecida uma comunicação via sockets. Essa abordagem permitiu o envio de comandos diretamente do programa responsável pela detecção de gestos para o Blender, onde o modelo 3D foi manipulado.

Essa troca de informações foi projetada para ser rápida e eficiente, minimizando a latência e garantindo a sincronia necessária para uma experiência imersiva.

### 3.3. Modelagem e Animações no Blender

Os modelos 3D foram criados no Blender, com foco na fidelidade visual e animações realistas. Para atender aos objetivos do projeto, o modelo do cão foi configurado com uma série de movimentos e poses, como deslocar-se para frente, virar para os lados e executar ações mais elaboradas, como backflip e rotações.

Cada movimento foi vinculado a um comando recebido via socket. Dessa forma, ao detectar um gesto específico, o sistema interpretava o comando e ativava a animação correspondente no Blender.

Além disso, foram configurados sons e feedbacks visuais que enriqueceram a interação com o utilizador.

### 3.4. Testes e Ajustes

Os testes foram realizados em diferentes condições de luz e ambiente para garantir que a detecção de gestos fosse consistente. Ajustes finos na configuração do MediaPipe foram necessários para melhorar a precisão em ambientes menos iluminados. Da mesma forma, os tempos de resposta da comunicação em tempo real foram otimizados para garantir uma experiência fluida.

## 4. Resultados Obtidos

#### Detecção de Gestos:

- A aplicação é capaz de identificar movimentos específicos das mãos com precisão.

#### Sincronização em Tempo Real:

- Os comandos são transmitidos e executados no Blender com latência mínima.

#### Interatividade:

- O modelo virtual responde de forma fluida e realista, ampliando a imersão do utilizador.

## 5. Diferenças entre a proposta e o que foi desenvolvido

Durante o desenvolvimento do projeto, algumas adaptações foram realizadas para atender às necessidades e desafios técnicos. As principais diferenças incluem:

#### Detecção de Gestos e Objetos:

- Planejado: Apenas gestos simples, como apontar e swipes.
- Desenvolvido: Uso combinado de MediaPipe e YOLO para detectar gestos mais complexos e identificar objetos no ambiente.

#### Comunicação com o Blender:

- Planejado: Sem especificação detalhada de comunicação.
- Desenvolvido: Integração de sockets para troca de dados em tempo real, permitindo maior fluidez no controle do modelo 3D.

#### Funcionalidades do Modelo Virtual:

- Planejado: Movimentos básicos de deslocamento.
- Desenvolvido: Implementação de animações complexas, como backflips, sons e respostas visuais mais ricas.

## 6. Conclusão

Este projeto demonstra a integração eficiente entre tecnologias de detecção de gestos e modelagem 3D, proporcionando uma experiência interativa rica e envolvente. O uso de sockets foi fundamental para a comunicação em tempo real, enquanto a detecção de gestos e objetos garantiu a precisão necessária para interações intuitivas. Lembre-se de pedir permissão antes de agradecer a alguém pelo nome.