# FASE 3 — SISTEMA OPERACIONAL E SEGURANÇA

## 1. Comparativo de Sistemas Operacionais

Abaixo apresentamos a análise comparativa entre as duas principais opções de mercado para hospedar o servidor local do semáforo, considerando os critérios de custo, segurança e aderência ao ecossistema de Internet das Coisas (IoT).

| **Item** | **Windows Server** | **Ubuntu Server** |
| --- | --- | --- |
| **Custo** | **Alto.** Exige pagamento de licenças (por núcleo) e CALs de acesso de cliente. Custo recorrente elevado para um projeto público/MVP. | **Baixo / Gratuito.** Open Source (código aberto). Não há custo de licença para uso, o que reduz drasticamente o orçamento do projeto. |
| **Segurança** | **Média/Alta.** Possui boas ferramentas, mas é o alvo mais frequente de ataques e malwares. Exige atualizações frequentes que muitas vezes forçam reinicializações do sistema. | **Muito Alta.** Arquitetura baseada em permissões restritas (root). Menor superfície de ataque para vírus comuns. Atualizações de kernel (Livepatch) muitas vezes não exigem reinicialização. |
| **Suporte a IoT** | **Bom.** Focado em integração com nuvem (Azure IoT). Pode ser "pesado" para rodar brokers MQTT simples em hardware modesto. | **Excelente (Nativo).** É o padrão da indústria para gateways IoT. Suporte nativo e leve para ferramentas como Docker, Mosquitto MQTT, Node-RED e Python. |

## 2. Justificativa da Escolha

**Sistema Operacional Escolhido:** **Ubuntu Server (Linux)**

**Justificativa Técnica:**

A equipe optou pelo **Ubuntu Server** como a plataforma ideal para o servidor local do projeto "Cruzamento 4.0" pelos seguintes motivos estratégicos:

1. **Viabilidade Econômica (Custo):** Como se trata de um projeto para a prefeitura (serviço público) com foco em um MVP (Produto Mínimo Viável), a eliminação de custos com licenças de software permite investir mais em hardware (sensores e controladores) e redundância.
2. **Estabilidade e Desempenho:** O algoritmo do semáforo precisa rodar 24/7 sem interrupções. O Linux gerencia melhor os recursos de hardware (memória e processador) e não força reinicializações automáticas para atualizações, garantindo maior disponibilidade do serviço (SLA).
3. **Ecossistema IoT:** O Ubuntu Server possui integração nativa e facilitada com o protocolo **MQTT** (através do broker *Mosquitto*) e com a linguagem do algoritmo (Python ou C++), simplificando a configuração do ambiente de desenvolvimento e produção.
4. **Segurança:** A facilidade em configurar um Firewall (UFW) via terminal para bloquear todas as portas e liberar apenas a **1883 (MQTT)** e **22 (SSH)** torna o sistema extremamente robusto contra acessos não autorizados.