

GREENWAVE: SISTEMA INTELIGENTE DE PRIORIZAÇÃO DE TRÁFEGO PARA VEÍCULOS DE EMERGÊNCIA.

André Armbruster Bossolan – 248145
João Vitor Costa Gomes – 234703

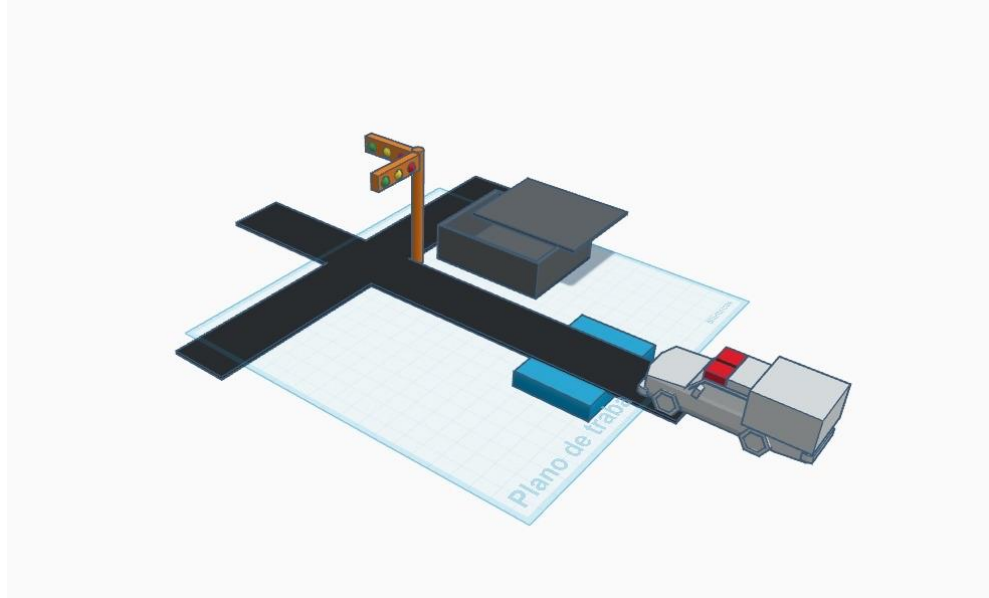
José Antônio Ferreira Júnior – 214686
Renato Taiki Hatakeyama – 249167

Orientador: Eduardo Galvao Leite Das Chagas

INTRODUÇÃO

A mobilidade urbana atual apresenta desafios significativos para veículos de emergência, principalmente em regiões com alto fluxo de carros e cruzamentos congestionados. Ambulâncias e caminhões de bombeiro frequentemente enfrentam atrasos devido à falta de coordenação entre o trânsito e a rota crítica da ocorrência. O projeto GreenWave propõe um sistema inteligente que automatiza a abertura dos semáforos com base na aproximação do veículo de socorro, utilizando comunicação RFID em um protótipo em escala reduzida. A solução demonstra como tecnologias simples podem melhorar o tempo de chegada aos atendimentos e aumentar a segurança operacional.

Figura 1. Ilustração do MPV.



Fonte: Elaborado pelos autores.

JUSTIFICATIVA

Veículos de emergência sofrem atrasos em cruzamentos urbanos devido ao tráfego intenso. Uma pesquisa com mais de 2.500 profissionais mostrou que 49,5% das agências registraram piora no tempo de resposta e 41,7% atribuíram isso ao congestionamento (SMART CITIES DIVE, 2024). Além disso, o tráfego aumenta o tempo de chegada dos bombeiros e amplia os danos dos incêndios, conforme estudo de Beland e Brent (2018). Diante desse cenário, o GreenWave demonstra, em escala reduzida, como a automatização dos semáforos pode melhorar a agilidade e a segurança no deslocamento de ambulâncias e caminhões de bombeiro.

ORÇAMENTO

Tabela 1. Estimativa de custos dos componentes do protótipo GreenWave

Componente	Quantidade	Valor (R\$)
Módulo RFID RC522	1	R\$ 15,83
Arduino Mega 2560	1	R\$ 43,00
Mini protoboard	1	R\$ 3,56
Kit de LEDs	1	R\$ 4,35
Cabos jumper	1	R\$ 4,97
Total		R\$ 71,71

OBJETIVOS e ODS

Objetivo Geral:
Construir e demonstrar um protótipo inteligente capaz de priorizar o deslocamento de veículos de emergência por meio da automatização de semáforos utilizando RFID.

ODS relacionadas:
ODS 3: Saúde e Bem-Estar (agilidade no atendimento de emergências)
ODS 9: Indústria, Inovação e Infraestrutura
ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis

RESULTADOS E VALIDAÇÃO

Os testes foram realizados com a ambulância em miniatura se aproximando do sensor RFID entre 10 e 15 cm. O sistema respondeu automaticamente em todas as situações simuladas:

Situação 1 – Semáforo vermelho: o sinal fechou para o fluxo oposto e abriu imediatamente para o veículo de emergência.

Situação 2 – Semáforo verde: o sistema manteve o verde aberto para garantir a passagem completa da ambulância.

Situação 3 – Transição verde para amarelo: o sistema interrompeu a mudança para vermelho e retornou ao verde ao detectar a ambulância.

Tempo de resposta: inferior a 2 segundos.

Taxa de leitura RFID: 100% de acerto no alcance testado.

Tabela 2. Simulações executadas.

Teste	Condição Inicial	Ação do Sistema	Resultado
1	Vermelho	Alterou sequência e abriu	Passagem liberada
2	Verde	Estendeu o verde	Passagem contínua
3	Transição	Retornou ao verde	Passagem segura

Fonte: Elaborado pelos autores.

CONCLUSÃO

Os testes demonstraram que o protótipo GreenWave é capaz de identificar a chegada do veículo de emergência e alterar os semáforos de forma automática e consistente. O sistema funcionou em todos os cenários simulados e apresentou tempo de resposta adequado, validando o conceito de priorização inteligente. O projeto reforça que soluções simples podem contribuir de forma direta para reduzir o tempo de atendimento e aumentar a eficiência operacional de ambulâncias e caminhões de bombeiro.

AGRADECIMENTOS

- FACENS Curso de Engenharia
- Laboratório de Prototipagem
- Professores orientadores