

## Semáforo Inteligente com Arduino como Ferramenta de Ensino e Reflexão sobre a Mobilidade Urbana

Bruna S. Jesus, Hallan Souza-e-Silva, Arthur H. S. Dias, Beatriz F. Gomes, Laura R. B. Soares, Luís F. A. Ventura

ODS 11: Cidades e Comunidades Sustentáveis

Categoria: Ensino

### Introdução

As cidades brasileiras enfrentam desafios cada vez mais evidentes no campo da mobilidade urbana, como os relacionados à vulnerabilidade de pedestres e ciclistas, a carência de sinalização adequada e ao aumento do fluxo de veículos (Vasconcelos, E. 2019). No Brasil, o número de veículos quase triplicou nos últimos 20 anos (IBGE, 2024), tendo uma frota total de 124 milhões de veículos. Todos esses fatores comprometem a segurança viária, geram congestionamentos e riscos de acidentes, como observado também na cidade de Viçosa, Zona da Mata mineira.

### Objetivos

- Desenvolver um protótipo de semáforo inteligente utilizando a plataforma Arduino.
- Aplicar conceitos interdisciplinares de eletrônica e programação
- Estimular a reflexão crítica sobre problemas locais de trânsito.

### Material e Métodos

A metodologia adotada envolveu o planejamento e montagem de um circuito com o microcontrolador Arduino (Uno), LEDs, resistores, protoboards, transmissor e receptor de rádio frequência (RF 433MHZ, FS-1000A, MX-RM-5V) e conexões elétricas, acompanhado da programação lógica em linguagem C++. A simulação dos semáforos baseia-se em padrões observados na cidade de Viçosa, buscando representar, de forma mais otimizada, a alternância dos sinais vermelho, amarelo e verde e o sinal preferencial para veículos de emergência.

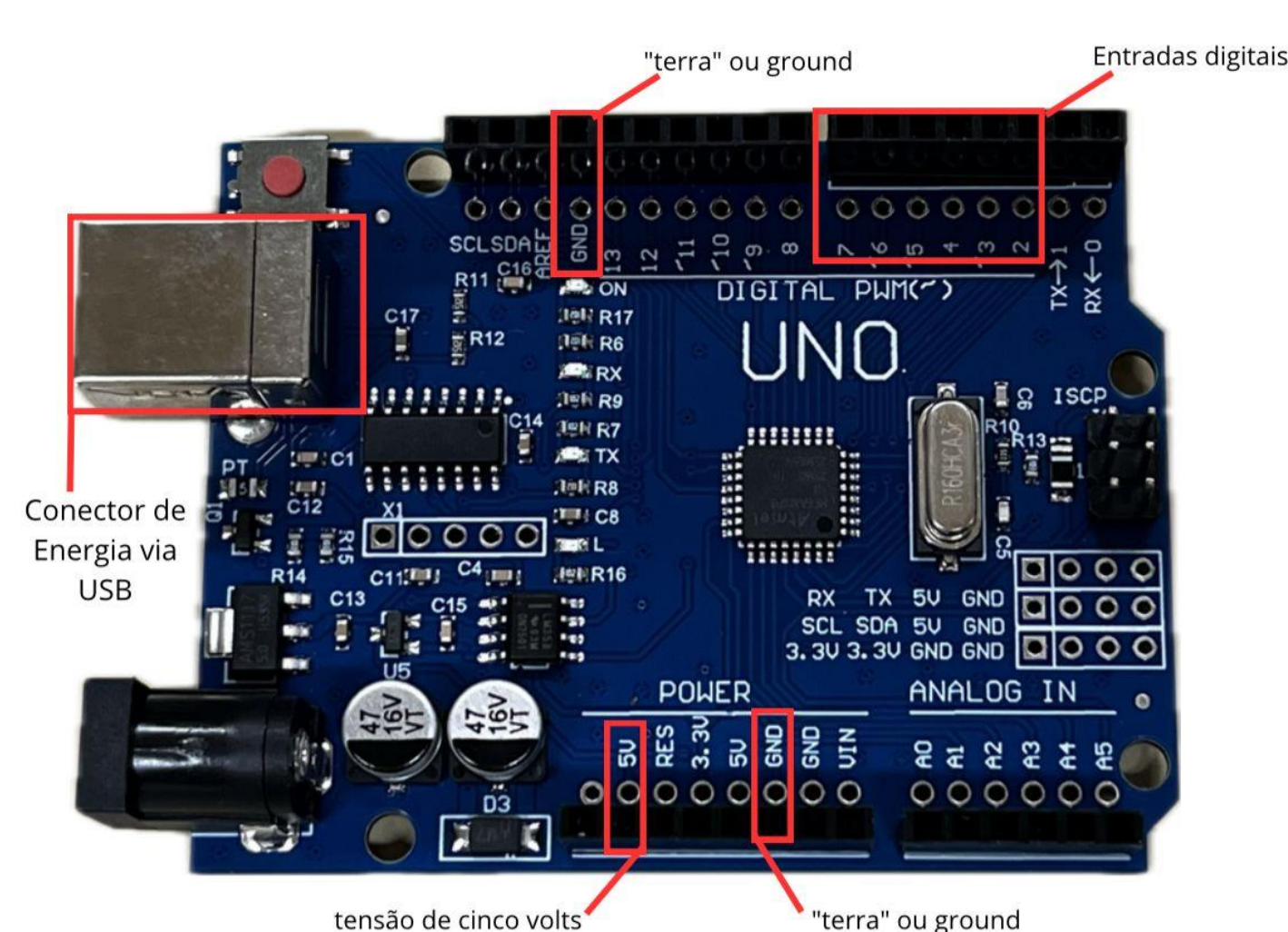


Fig. 1: Esquema com os principais componentes utilizados do Arduino  
Fonte: autor 2025

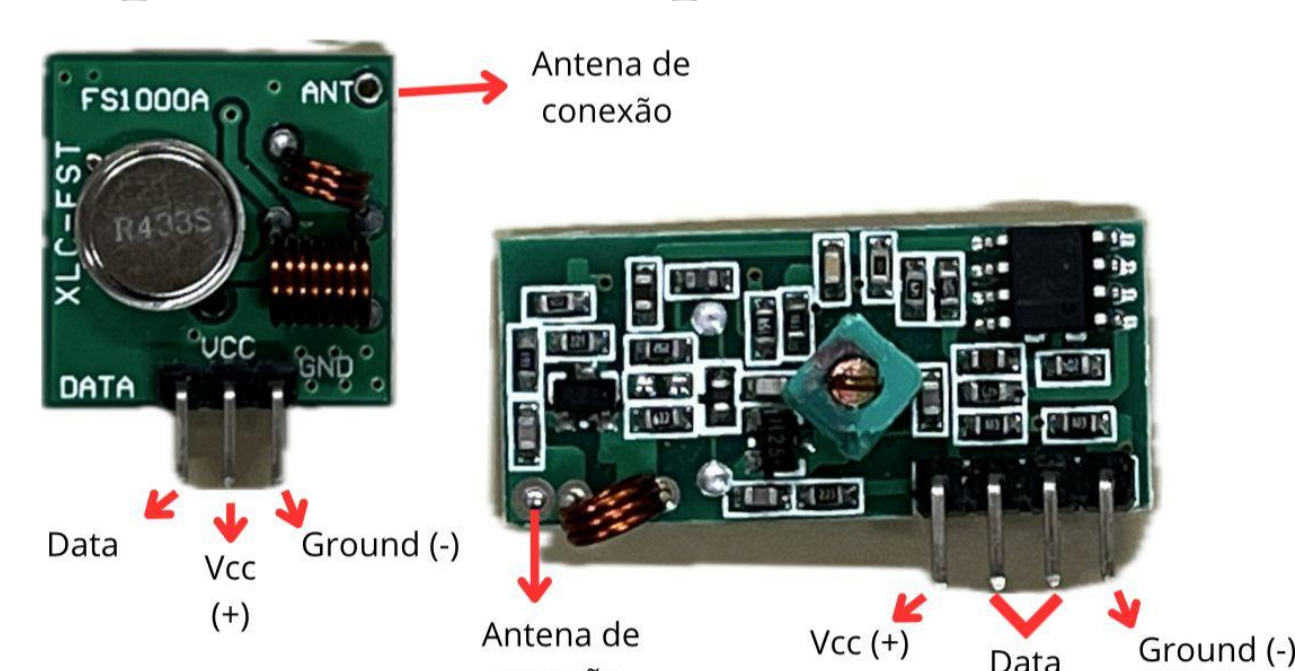


Fig. 2: Detalhamento do transmissor + receptor  
Fonte: autor 2025



Fig. 3: Detalhamento do módulo semáforo LED  
Fonte: autor 2025

### Resultados

Nessa primeira etapa do trabalho, um sistema de sinal de trânsito controlado por ambulância, desenvolvido com Arduino e sensores de radiofrequência (RF), priorizar veículos de emergência em situações críticas. Ao reconhecer o sinal enviado pela ambulância, o Arduino altera automaticamente o ciclo do semáforo, abrindo o verde na via de passagem e fechando o trânsito nas demais direções.

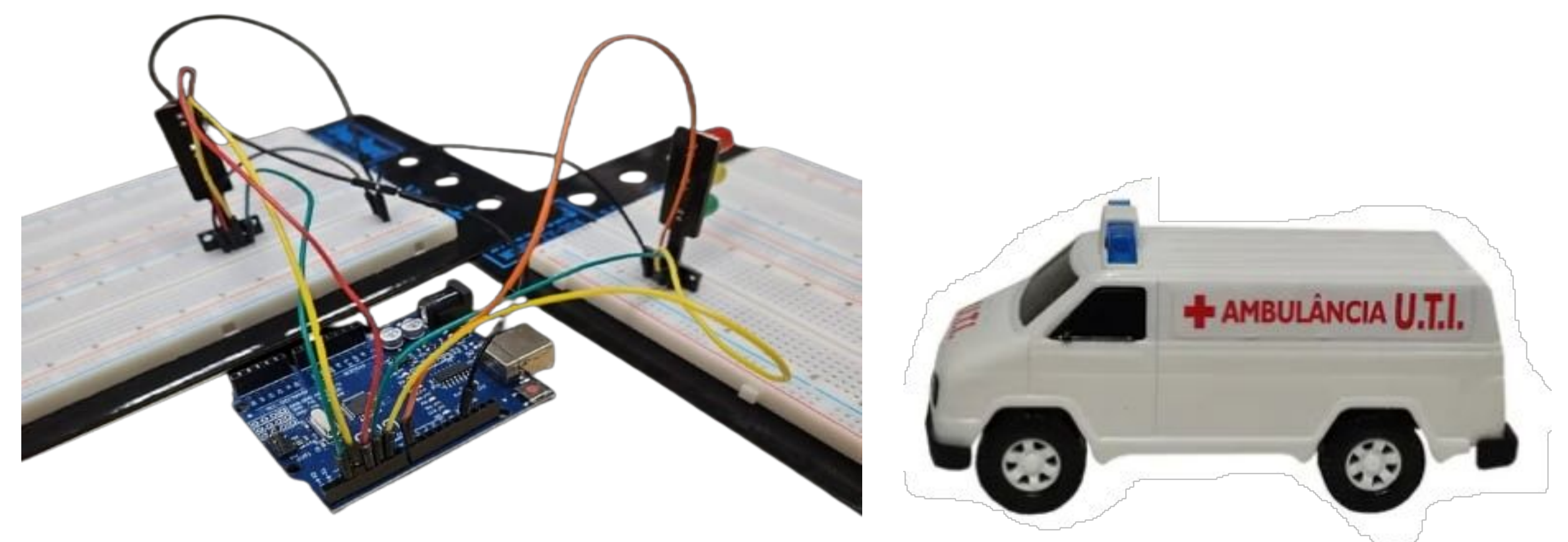


Fig.4: Circuito com o microcontrolador Arduino(Uno) montado. Veículo de emergência usado no protótipo

### Conclusões

A análise final deste trabalho destaca que iniciativas como esta promovem uma aprendizagem mais profunda, fortalecendo a conexão entre conhecimento científico e realidade social e realçam o impacto da tecnologia na otimização da mobilidade e segurança urbana em municípios de pequeno e médio porte, como Viçosa. O sinal preferencial para veículos de emergência, reduz o tempo de resposta no atendimento de emergências, aumentando a segurança e a eficiência do tráfego urbano. Além disso, o projeto demonstra potencial para ser adaptado e aprimorado, incorporando tecnologias adicionais, como sensores de presença, o que pode aumentar sua eficácia e aplicabilidade em situações reais.

### Bibliografia

VASCONCELLOS, Eduardo Alcântara de. Mobilidade urbana e cidadania. São Paulo: Senac São Paulo, 2019.  
BRASIL. Ministério dos Transportes. Secretaria Nacional de Trânsito – SENATRAN. Frota de veículos – 2024. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/transito/conteudo-Senatran/frota-de-veiculos-2024>. Acesso em: 29/09/2025.  
ARDUINO. Arduino Official Website. Disponível em: <https://www.arduino.cc/>. Acesso em: 29 set. 2025.

### Apoio Financeiro