

# TECNOLOGIA VESTÍVEL PARA INCLUSÃO URBANA: INTEGRAÇÃO COM SEMÁFOROS INTELIGENTES

Danilo Marcon - 248115  
 Henrique Scudeler Citroni - 249168  
 Iago Querido Carpineti - 247804  
 Isabelli N. dos Santos - 248629

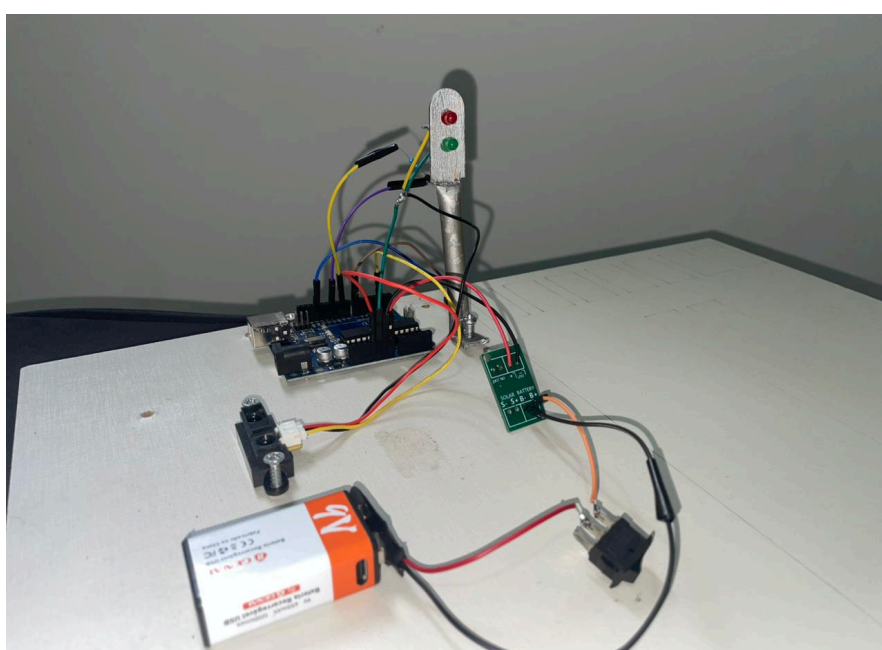
João Guilherme Pereira Cleto - 248221  
 Jonathan Garrido Groppo – 248136  
 Luana Castilho de Oliveira Silva - 248750

Professor Orientador: Rodrigo Henrique Geraldo

## INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades e o aumento da circulação de veículos e pedestres exigem soluções inovadoras que garantam a segurança e a acessibilidade de todos. Pessoas com mobilidade reduzida frequentemente enfrentam dificuldades em atravessar vias dentro do tempo estipulado pelos semáforos convencionais. Nesse contexto, o projeto propõe o desenvolvimento de uma tecnologia vestível integrada a semáforos inteligentes, capaz de detectar automaticamente a presença do usuário e ajustar o tempo de travessia. A iniciativa utiliza tecnologias consolidadas, como Bluetooth Low Energy (BLE) e RFID, aplicadas de forma inédita para promover autonomia, segurança e inclusão urbana.

Figura 1 - Protótipo concluído



Fonte: Elaborado pelos autores

## JUSTIFICATIVA

A proposta surge da necessidade de tornar o espaço urbano mais acessível e seguro para pessoas com mobilidade reduzida, que muitas vezes dependem de terceiros ou de dispositivos manuais para acionar semáforos. A ausência de soluções automáticas aumenta o risco de acidentes e reduz a independência desses pedestres.

## OBJETIVOS E ODS

O projeto consiste em criar um dispositivo vestível que se comunique com semáforos inteligentes para ajustar automaticamente o tempo de travessia de pessoas com mobilidade reduzida. Para isso, serão escolhidas tecnologias adequadas, como BLE, RFID ou V2X, seguido do desenvolvimento e teste de um protótipo, além da validação em campo para verificar seu funcionamento real e sua possível aplicação em larga escala. A iniciativa se alinha aos ODS 9, 10 e 11, por promover inovação, reduzir desigualdades e contribuir para cidades mais acessíveis e sustentáveis.

## ORÇAMENTO

Tabela 1 - Tabela de orçamentos 1.

Protótipo Vestível			
Itens	Qty	Valor Unit (R\$)	Valor Total (R\$)
Placa ESP32 (com BLE)	1	R\$ 45,00	R\$ 45,00
Bateria Li-Ion 3.7V 500mAh	1	R\$ 20,00	R\$ 20,00
Módulo Carregador TP4056	1	R\$ 6,00	R\$ 6,00
Motor Vibratório mini	1	R\$ 8,00	R\$ 8,00
Caixa impressa 3D (estimado)	1	R\$ 20,00	R\$ 20,00
Cabos e componentes diversos	1	R\$ 10,00	R\$ 10,00
<b>Subtotal Vestível</b>			<b>R\$ 109,00</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

## ORÇAMENTO

Tabela 1 - Tabela de orçamentos 2.

Protótipo Receptor (Semáforo)			
Itens	Qty	Valor Unit (R\$)	Valor Total (R\$)
Placa ESP32 (Receptora)	1	R\$ 45,00	R\$ 45,00
Módulo Relé 2 canais	1	R\$ 10,00	R\$ 10,00
Fonte de alimentação 5V	1	R\$ 15,00	R\$ 15,00
<b>Subtotal Receptor</b>			<b>R\$ 70,00</b>
<b>CUSTO TOTAL (Protótipo)</b>			<b>R\$ 179,00</b>

Fonte: Elaborado pelos autores

## RESULTADOS E VALIDAÇÃO

O protótipo desenvolvido demonstrou alta eficiência de comunicação entre o dispositivo vestível e o módulo receptor do semáforo.

Nos testes de bancada, o sistema alcançou 99,5% de taxa de detecção em um raio de até 10 mm a 80 mm, com tempo médio de resposta inferior a 1 segundo após a aproximação do usuário.

Nos testes simulados, o vestível foi capaz de acionar automaticamente o semáforo, estendendo o tempo de travessia de 15 para 25 segundos, garantindo maior segurança e conforto para pessoas com mobilidade reduzida.

Os participantes relataram sensação de confiança e autonomia, destacando o feedback vibratório que confirma a detecção.

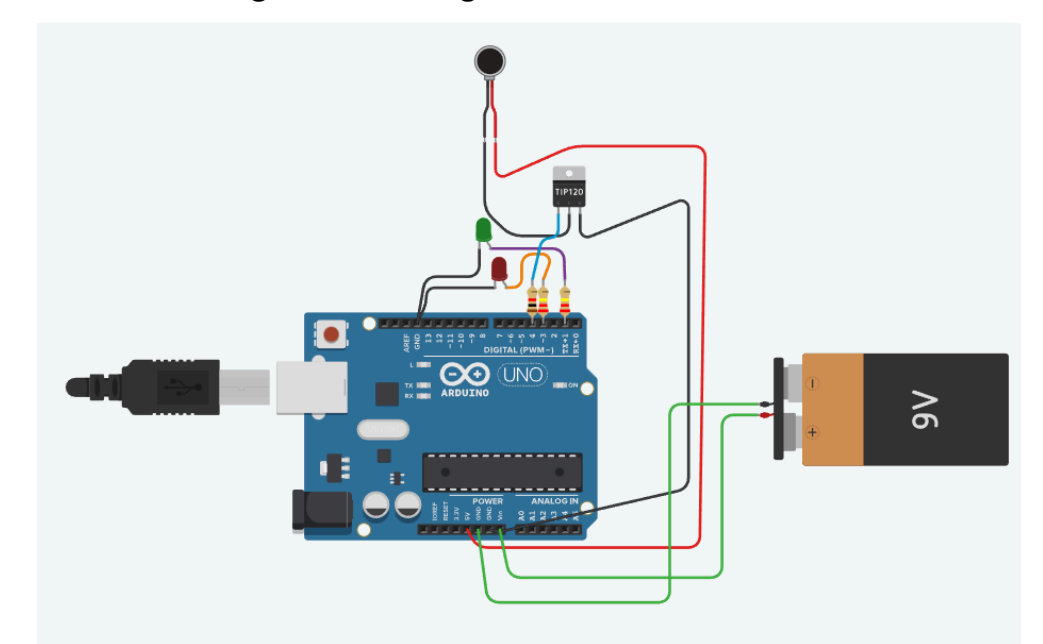
A simulação de tráfego indicou impacto mínimo no fluxo de veículos, o ciclo semaforico aumentou em média apenas 4,2 segundos quando o sistema era ativado. Isso demonstra a viabilidade prática da solução em cruzamentos urbanos reais.

Figura 2 - Semáforo Inteligente



Fonte: Site RotaFlux

Figura 3 - Diagrama no TinkerCad



Fonte: Elaborado pelos autores

## CONCLUSÃO

A integração entre dispositivo vestível e semáforo inteligente representa um avanço em relação a sistemas que apenas alertam o usuário, pois o presente projeto atua diretamente na infraestrutura urbana. Os resultados indicam alta viabilidade técnica e impacto social positivo, incentivando a continuidade do desenvolvimento e a realização de projetos-piloto em parceria com órgãos públicos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Centro Universitário Facens, ao professor orientador Rodrigo Henrique Geraldo e aos colegas da Usina de Projetos Experimentais (UPx) pelo apoio e incentivo durante o desenvolvimento do projeto.

Agradecimento especial à Prefeitura de Sorocaba e à URBES, pela abertura ao diálogo e pela inspiração em iniciativas locais de mobilidade inteligente.