

COMANDO DE VOZ VEICULAR

Weslley Oliveira

Nicolas Vieira Miranda

Guilherme Leite Barbosa

Valdir Benfica Oliveira

Erick Mike Boleti

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de um sistema de comando de voz veicular de baixo custo, utilizando tecnologias baseadas em Internet das Coisas (IoT), visando aumentar a acessibilidade, segurança e praticidade na condução de veículos. A proposta permite o controle de funções automotivas, como acionamento de vidros elétricos e partida do motor, por meio de assistentes virtuais, como Google Assistente e Amazon Alexa. A metodologia adotada consistiu na construção de um protótipo funcional utilizando um módulo de relé com comunicação Wi-Fi e Bluetooth, operando em modo pulso, integrado ao aplicativo eWeLink. O sistema foi implementado em um veículo modelo Astra 2006, demonstrando eficiência na execução dos comandos e baixo custo de implementação.

Os resultados indicam que a solução é viável, funcional e apresenta potencial para aplicação comercial, especialmente voltada à acessibilidade para pessoas com deficiência (PCD).

Palavras-Chave: Automação veicular; Internet das Coisas; Comando de voz; Acessibilidade; Relé inteligente.

Abstract: *This work aims to develop a low-cost vehicle voice command system using Internet of Things (IoT) technologies, seeking to increase accessibility, safety, and practicality in vehicle driving. The proposal allows the control of automotive functions, such as electric window actuation and engine start, through virtual assistants, such as Google Assistant and Amazon_Alexa. The adopted methodology consisted of building a functional prototype using a relay module with Wi-Fi and Bluetooth communication, operating in pulse mode, integrated with the eWeLink application. The system was implemented in a 2006 Chevrolet Astra vehicle, demonstrating efficiency in command execution and low implementation cost. The results indicate that the solution is viable, functional, and presents potential for commercial application, especially aimed at accessibility for people with disabilities (PCD).*

Keywords: *Vehicle automation; Internet of Things; Voice command; Accessibility; Smart relay.*

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia automotiva, sistemas inteligentes de comando de voz vêm sendo incorporados em veículos de alto padrão, proporcionando maior conforto e segurança ao condutor. No entanto, essas tecnologias ainda possuem alto custo e são limitadas a veículos mais modernos, criando uma barreira de acesso para a maioria da população.

Diante desse cenário, surge a necessidade de desenvolver soluções acessíveis que permitam a automação de funções veiculares em veículos convencionais. Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um sistema de comando de voz de baixo custo, baseado em Internet das Coisas (IoT), capaz de ser aplicado em veículos populares. O projeto utiliza componentes acessíveis do mercado, como módulos de relé inteligentes, para criar uma interface de controle por voz eficiente, segura e economicamente viável.

A relevância deste trabalho reside na democratização da tecnologia automotiva, permitindo que funcionalidades avançadas estejam ao alcance de um maior número de usuários, especialmente aqueles com deficiências que necessitam de adaptações para uma condução segura e confortável.

2 OBJETIVO

Desenvolver um sistema de comando de voz veicular de baixo custo, baseado em tecnologia IoT, capaz de controlar funções automotivas por meio de assistentes virtuais, demonstrando viabilidade técnica e econômica para aplicação em veículos populares.

- Integrar comandos de voz com sistemas elétricos do veículo de forma segura e não-invasiva.
- Validar o sistema em ambiente real (veículo de teste) com múltiplas funções automotivas.
- Analisar o custo-benefício da solução desenvolvida em comparação com sistemas comerciais.
- Avaliar a aplicabilidade do sistema para a acessibilidade de pessoas com deficiência (PCD).
- Documentar o projeto seguindo normas acadêmicas para potencial replicação e comercialização.

3 DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento deste projeto teve como objetivo criar um sistema de automação veicular por comando de voz, utilizando um módulo relé inteligente com conexão WiFi e Bluetooth. A proposta foi permitir o acionamento de algumas funções do veículo de forma prática, moderna e de baixo custo, mantendo a estrutura original do automóvel.

A pesquisa pode ser considerada aplicada e experimental, pois o sistema foi montado, configurado e testado em um veículo real. O projeto foi desenvolvido em um Chevrolet Astra 2006, de duas portas, onde foram realizados testes de acionamento dos vidros, painel de instrumentos e partida automatizada.

O componente principal utilizado foi o Smart Switch Relay Module Wi-Fi + Bluetooth, com quatro canais independentes. Esse módulo foi escolhido por permitir integração com assistentes virtuais, como Google Assistente, Alexa e Tuya Smart, além de funcionar pelo aplicativo eWeLink. Outro ponto importante é o modo pulso, que simula o toque em um botão físico, evitando acionamentos contínuos e tornando o sistema mais seguro.

A alimentação do módulo foi feita pela bateria de 12V do veículo. Cada canal do relé foi direcionado para uma função específica, sendo utilizado para controlar o vidro do motorista, o vidro do passageiro, o painel de instrumentos e a partida do veículo.

O funcionamento ocorre de forma simples. O usuário fala um comando de voz, como "Ok Google, abrir vidro do motorista". O assistente virtual interpreta o comando e envia o sinal para o módulo relé por meio da rede Wi-Fi. Em seguida, o relé aciona o canal correspondente por um curto período de tempo e depois retorna automaticamente ao estado inicial.

A instalação foi feita atrás do painel do veículo, permitindo que o módulo ficasse oculto e preservasse a aparência original do carro. Antes da instalação definitiva, foram realizados testes em bancada para verificar o funcionamento dos canais e configurar corretamente o aplicativo eWeLink.

Durante os testes, o sistema apresentou funcionamento satisfatório, permitindo o controle individual dos vidros, o acionamento do painel e a partida automatizada por comando de voz. O custo aproximado do sistema, considerando a placa e os fios utilizados, foi de R\$ 70,00, tornando o projeto acessível e viável para aplicação em veículos convencionais.

O cronograma de execução foi dividido em etapas. No mês de março, foi realizada a pesquisa bibliográfica e a escolha dos componentes necessários. Em abril, ocorreu o desenvolvimento do protótipo, com a montagem inicial e a configuração do software. No mês de maio, foram feitos os testes em bancada e também no veículo.

Em junho, foram realizados os ajustes finais, a calibração do sistema e a elaboração da documentação do projeto.

A divisão de responsabilidades entre os integrantes foi organizada de acordo com as atividades do projeto. Wesley Oliveira ficou responsável pelo desenvolvimento de hardware e pelos testes práticos. Nicolas Vieira Miranda atuou na documentação técnica e na elaboração do relatório. Guilherme Leite Barbosa ficou responsável pela pesquisa teórica e pelo referencial. Valdir Benfica Oliveira participou da montagem e soldagem dos componentes. Erick Mike Boleti contribuiu com o suporte técnico e solução de problemas durante o desenvolvimento.

Dessa forma, o projeto demonstrou que é possível aplicar recursos de automação e assistentes virtuais em veículos antigos, aumentando a praticidade, a acessibilidade e a modernização sem a necessidade de grandes alterações na estrutura original do automóvel.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no desenvolvimento realizado, conclui-se que o projeto atingiu seu objetivo principal: desenvolver um sistema de comando de voz veicular de baixo custo, utilizando tecnologias de Internet das Coisas para controlar funções automotivas de maneira prática, segura e acessível. A proposta demonstrou que é possível aplicar recursos modernos de automação em veículos convencionais, sem a necessidade de grandes alterações na estrutura original do automóvel.

Os testes realizados no Chevrolet Astra 2006 comprovaram que o sistema funcionou de forma satisfatória no acionamento dos vidros elétricos, painel de instrumentos e partida automatizada. O uso do módulo relé inteligente em modo pulso foi essencial para simular o acionamento de botões físicos, reduzindo riscos de acionamento contínuo e contribuindo para a segurança do sistema.

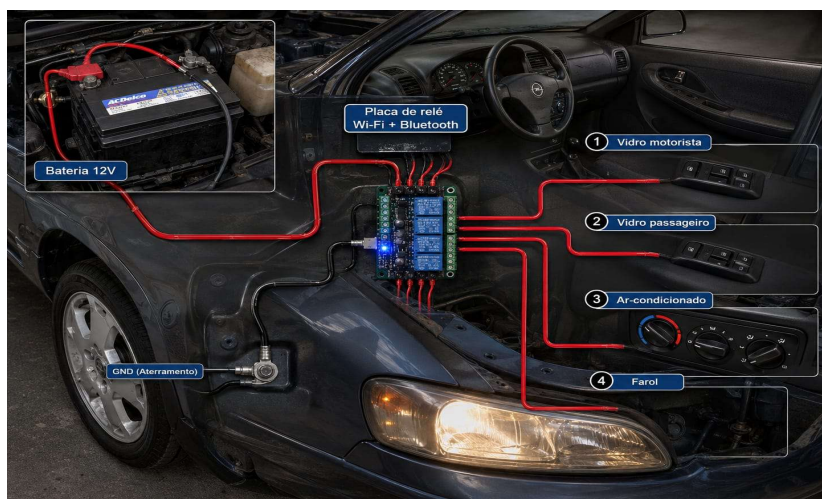
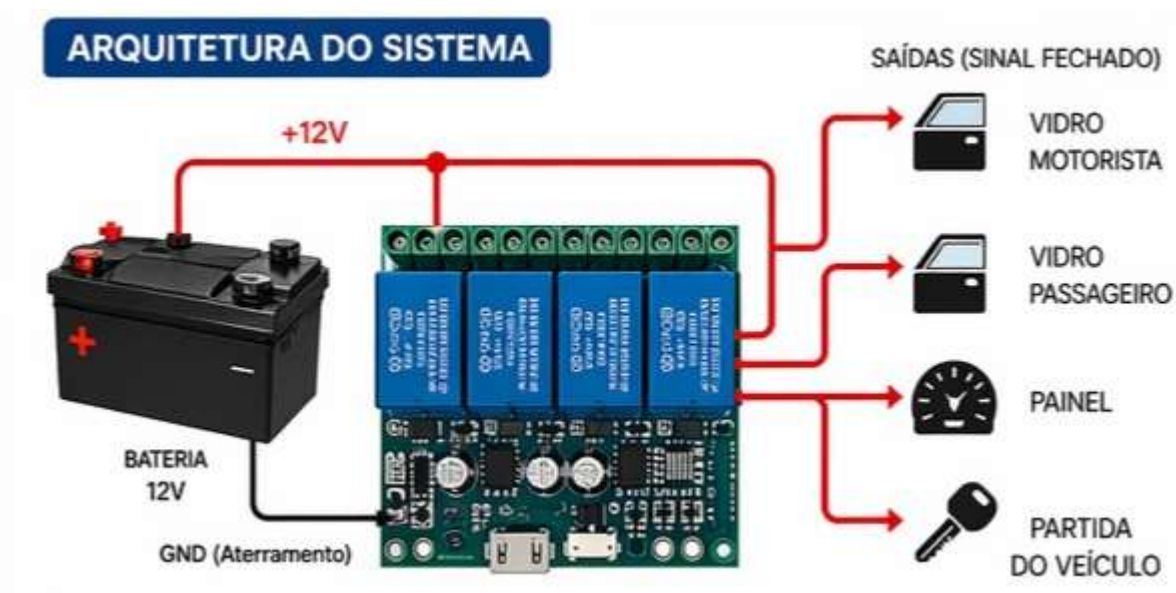
A hipótese do trabalho foi confirmada, pois o protótipo apresentou viabilidade técnica e econômica. Com um custo aproximado de R\$ 70,00 em placa e fiação, o projeto mostrou-se uma alternativa acessível quando comparado a sistemas automotivos comerciais ou adaptações veiculares mais complexas. Além disso, a integração com assistentes virtuais, como Google Assistente e Amazon Alexa, tornou o uso do sistema mais simples e intuitivo.

Outro ponto importante observado foi o potencial de aplicação voltado à acessibilidade. O comando de voz pode auxiliar pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida, permitindo maior autonomia no controle de determinadas

funções do veículo. Dessa forma, o projeto não se limita apenas ao conforto, mas também contribui para inclusão, segurança e praticidade no uso diário.

Portanto, considera-se que o sistema desenvolvido é funcional, viável e possui potencial para futuras melhorias. Como continuidade do projeto, pode-se estudar a ampliação das funções controladas, como ar-condicionado, iluminação interna e travas elétricas, além do desenvolvimento de uma interface própria para tornar o sistema ainda mais completo. Assim, o trabalho demonstra que a tecnologia, quando bem aplicada, pode modernizar veículos antigos e oferecer soluções acessíveis para diferentes tipos de usuários.

ANEXOS



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14724: Informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 jul. 2015.

AMAZON. Documentação Alexa Skills Kit. Disponível em: <https://developer.amazon.com/pt-BR/alexa/alexa-skills-kit>. Acesso em: 15 abr. 2026.

ESPRESSIF SYSTEMS. Documentação ESP32/ESP8266. Disponível em: <https://docs.espressif.com/projects/esp-idf/en/latest/esp32/>. Acesso em: 20 abr. 2026.

GOOGLE. Documentação Google Assistant SDK. Disponível em: <https://developers.google.com/assistant/sdk>. Acesso em: 15 abr. 2026.

ITEAD STUDIO. eWeLink App Documentation. Disponível em: <https://ewelink.cc/>. Acesso em: 10 abr. 2026.

BRASIL. Lei nº 13.105, de 16 de março de 2015. Código de Processo Civil. **DOU**: Brasília, DF, 17 mar. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13105.htm. Acesso em: 20 jan. 2019.

KROKOSCH, Marcelo. **Autoria e plágio**: um guia para estudantes, professores, pesquisadores e editores. São Paulo: Atlas, 2012.

PRASS, Ronaldo. Conheça os programas que detectam plágio em trabalhos escolares. **G1 Economia**: Blog do Ronaldo Prass. Rio de Janeiro: 27 nov. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/tecnologia/blog/ronaldoprass/post/2019/11/27/conheca-os-programas-que-detectam-plagio-em-trabalhos-escolares.ghtml>. Acesso em: 5 fev. 2020.

SALVADOR NETTO, Alamiro Velludo. **Responsabilidade penal da pessoa jurídica**. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2018.