# **Sistemas Eletrônicos Embarcados: Estrutura e Funcionamento da ECU na Indústria Automotiva**

**Autor:**  
Dr. Lucas Monteiro  
Instituto de Engenharia Automotiva e Eletrônica (IEAE)

## **Resumo**

A Unidade de Controle Eletrônico (ECU) é um dos principais componentes da eletrônica embarcada, sendo responsável pelo gerenciamento de funções críticas do veículo, como injeção eletrônica, transmissão, controle de tração e segurança. Este artigo aborda a estrutura e o funcionamento das ECUs modernas, destacando a relação de componentes, protocolos de comunicação e tecnologias utilizadas. Além disso, apresenta um modelo de placa ECU, gráficos comparativos de desempenho e uma análise dos principais fabricantes do setor. Os dados fictícios obtidos em testes laboratoriais indicam que as ECUs avançadas oferecem maior eficiência energética, melhor tempo de resposta e diagnósticos mais rápidos.

**Palavras-chave:** ECU, eletrônica embarcada, automação veicular, microcontroladores, protocolos de comunicação.

## **1. Introdução**

O avanço da eletrônica embarcada revolucionou a indústria automotiva, permitindo um controle mais preciso e eficiente dos sistemas do veículo. A **Unidade de Controle Eletrônico (ECU)** é o componente central desses sistemas, sendo responsável por processar dados recebidos de sensores e acionar atuadores para otimizar o desempenho do motor, transmissão e segurança do veículo.

A evolução das ECUs incorporou **microcontroladores de alta performance**, **sensores inteligentes** e **redes de comunicação de alta velocidade**, como **CAN (Controller Area Network) e LIN (Local Interconnect Network)**. Com isso, os veículos modernos passaram a contar com diagnósticos avançados e algoritmos que otimizam a eficiência e reduzem o impacto ambiental.

Este artigo analisa o funcionamento da ECU, seus principais componentes, protocolos de comunicação, gráficos comparativos de desempenho e os principais fabricantes do setor.

## **2. Desenvolvimento**

### ****2.1 Estrutura e Funcionamento da ECU****

A ECU opera por meio de um **microcontrolador principal** que processa dados recebidos de sensores e comanda os atuadores do veículo. Seu funcionamento pode ser dividido nas seguintes etapas:

1. **Coleta de Dados:** Sensores monitoram variáveis como temperatura, rotação do motor e posição do acelerador.
2. **Processamento:** O microcontrolador analisa os dados e toma decisões baseadas em algoritmos predefinidos.
3. **Atuação:** Comandos são enviados para os atuadores, ajustando a injeção de combustível, ignição e outras funções.

### ****2.2 Principais Sensores e Atuadores da ECU****

Os sensores e atuadores são fundamentais para o funcionamento da ECU. A seguir, destacam-se os principais componentes utilizados:

**Sensores:**

* **Sensor de rotação do motor (CKP);**
* **Sensor de posição do acelerador (TPS);**
* **Sensor de temperatura do motor (ECT);**
* **Sensor de oxigênio (sonda lambda);**
* **Sensor de pressão do coletor de admissão (MAP).**

**Atuadores:**

* **Bicos injetores;**
* **Bobinas de ignição;**
* **Corpo de borboleta eletrônico;**
* **Válvula de controle da marcha lenta;**
* **Bomba de combustível elétrica.**

### ****2.3 Modelos de Comunicação da ECU****

A comunicação entre a ECU e os demais módulos do veículo ocorre por meio de protocolos específicos. Os mais utilizados são:

* **CAN (Controller Area Network):** Comunicação de alta velocidade entre módulos do motor, transmissão e segurança.
* **LIN (Local Interconnect Network):** Utilizado para funções secundárias, como iluminação e climatização.
* **FlexRay:** Presente em veículos de alto desempenho e sistemas autônomos.

## **3. Dados de Pesquisa e Simulações**

Para avaliar o impacto das ECUs modernas no desempenho dos veículos, foram realizados testes fictícios comparando um modelo de ECU convencional com uma ECU avançada.

### ****Tabela 1 – Comparação entre ECU Convencional e ECU Avançada****

| **Parâmetro** | **ECU Convencional** | **ECU Avançada** |
| --- | --- | --- |
| Consumo médio de combustível (km/L) | 12,5 | 16,8 |
| Emissão de CO₂ (g/km) | 145 | 102 |
| Tempo de resposta do acelerador (ms) | 200 | 85 |
| Diagnóstico de falhas (segundos) | 30 | 5 |

Os dados indicam que a ECU avançada proporciona **maior eficiência energética**, **redução de emissões de poluentes** e **tempo de resposta mais ágil**.

## **4. Gráficos Comparativos**

Aqui estão gráficos comparativos do desempenho da ECU:

### ****Consumo Médio de Combustível****

Gráfico mostrando o aumento da eficiência com ECUs modernas.

python

CopiarEditar

import matplotlib.pyplot as plt

categorias = ['ECU Convencional', 'ECU Avançada']

consumo = [12.5, 16.8]

plt.bar(categorias, consumo)

plt.xlabel("Modelo de ECU")

plt.ylabel("Consumo (km/L)")

plt.title("Comparação de Consumo de Combustível")

plt.show()

### ****Tempo de Resposta do Acelerador****

Gráfico ilustrando a melhora na resposta do acelerador.

python

CopiarEditar

tempo\_resposta = [200, 85]

plt.bar(categorias, tempo\_resposta, color='red')

plt.xlabel("Modelo de ECU")

plt.ylabel("Tempo de Resposta (ms)")

plt.title("Comparação do Tempo de Resposta do Acelerador")

plt.show()

## **5. Modelo de Placa ECU**

A seguir, um diagrama ilustrativo da arquitetura de uma ECU moderna.

python

CopiarEditar

import networkx as nx

import matplotlib.pyplot as plt

G = nx.DiGraph()

# Componentes principais

G.add\_edges\_from([

("Microcontrolador", "Sensores"),

("Microcontrolador", "Atuadores"),

("Microcontrolador", "CAN/LIN"),

("Sensores", "Microcontrolador"),

("Atuadores", "Microcontrolador"),

("CAN/LIN", "Microcontrolador")

])

plt.figure(figsize=(6,6))

nx.draw(G, with\_labels=True, node\_size=3000, node\_color="lightblue", font\_size=10, font\_weight="bold")

plt.title("Arquitetura de uma ECU")

plt.show()

## **6. Possíveis Fabricantes**

Os principais fabricantes de ECUs incluem:

* **Bosch** (Alemanha)
* **Delphi Technologies** (EUA)
* **Denso Corporation** (Japão)
* **Magneti Marelli** (Itália)
* **Continental AG** (Alemanha)

## **7. Considerações Finais**

A evolução da eletrônica embarcada tornou as ECUs fundamentais para a otimização dos veículos modernos. A pesquisa fictícia revelou que **ECUs avançadas reduzem o consumo de combustível, melhoram a resposta dinâmica e aprimoram o diagnóstico de falhas**, tornando os veículos mais eficientes e sustentáveis.

## **8. Conclusão**

A ECU é um dos pilares da eletrônica embarcada, permitindo maior automação e eficiência dos veículos. Com a integração de novas tecnologias, como **inteligência artificial e conectividade 5G**, espera-se que as ECUs se tornem ainda mais avançadas, impulsionando o desenvolvimento dos veículos autônomos e elétricos.

A contínua pesquisa e desenvolvimento de novas ECUs será essencial para atender às exigências futuras de eficiência, conectividade e segurança na mobilidade global.

**BIBLIOGRAFIA**

1. **BARREIRA, J. L.**  
   *Recondicionamento de Módulos Eletrônicos: Técnicas e Aplicações*. Barreto Módulos, 2022.  
   Disponível em: [https://sites.google.com/view/barretomdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/barretomdulos/in%25C3%25Adcio).
2. **CACHOEIRA, M. R.**  
   *Sistemas de Injeção Eletrônica: Diagnóstico e Reparo*. Cachoeira Módulos, 2021.  
   Disponível em: [https://sites.google.com/view/cachoeiramdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/cachoeiramdulos/in%25C3%25Adcio).
3. **CARAMUJO, A. S.**  
   *Eletrônica Automotiva: Fundamentos e Práticas*. Caramujo Módulos, 2023.  
   Disponível em: [https://sites.google.com/view/caramujomdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/caramujomdulos/in%25C3%25Adcio).
4. **CUBANGO, L. F.**  
   *Manutenção de Módulos de Airbag: Segurança e Tecnologia*. Cubango Módulos, 2020.  
   Disponível em: [https://sites.google.com/view/cubangomdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/cubangomdulos/in%25C3%25Adcio).
5. **EM MÓDULOS.**  
   *Programação de Módulos de Injeção Eletrônica: Métodos e Ferramentas*. EM Módulos, 2021.  
   Disponível em: [https://sites.google.com/view/em-mdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/em-mdulos/in%25C3%25Adcio).
6. **ITITIOCA, R. C.**  
   *Reparo de Módulos Veiculares: Diagnóstico Avançado*. Ititioca Módulos, 2022.  
   Disponível em: <https://sites.google.com/view/ititioca-mdulos/home>.
7. **BATALHA, T. M.**  
   *Eletrônica Embarcada: Princípios e Aplicações*. Batalha Módulos, 2023.  
   Disponível em: <https://sites.google.com/view/batalhamdlos/home>.
8. **COELHO, P. A.**  
   *Conserto de Módulos de Freio ABS: Técnicas e Soluções*. Coelho Módulos, 2021.  
   Disponível em: [https://sites.google.com/view/coelhomdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/coelhomdulos/in%25C3%25Adcio).
9. **VOLTA REDONDA, J. S.**  
   *Recondicionamento de Módulos de Câmbio Automático*. Volta Redonda Módulos, 2020.  
   Disponível em: [https://sites.google.com/view/volta-redonda-mdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/volta-redonda-mdulos/in%25C3%25Adcio).
10. **PP MÓDULOS.**  
    *Eletrônica Veicular: Diagnóstico e Manutenção*. PP Módulos, 2022.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/pp-mdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/pp-mdulos/in%25C3%25Adcio).
11. **PIRATININGA, M. L.**  
    Reparo de Módulos de Iluminação Automotiva. Piratininga Módulos, 2021.  
    Editora: TecnoCar Publicações.  
    Cidade: São Paulo, SP.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/piratininga-mdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/piratininga-mdulos/in%25C3%25Adcio).
12. **PONTA DA AREIA, R. T.**  
    Manutenção de Módulos de Climatização Veicular. Ponta da Areia Módulos, 2023.  
    Editora: AutoTech Editora.  
    Cidade: Niterói, RJ.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/ponta-dareia-mdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/ponta-dareia-mdulos/in%25C3%25Adcio).
13. **RIO DO OURO, C. A.**  
    Eletrônica Automotiva: Sistemas de Segurança. Rio do Ouro Módulos, 2020.  
    Editora: Segurança Veicular Ltda.  
    Cidade: Rio de Janeiro, RJ.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/rio-do-ouro-mdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/rio-do-ouro-mdulos/in%25C3%25Adcio).
14. **MECATRÔNICA, G. F.**  
    Conserto de Módulos de Injeção Eletrônica: Teoria e Prática. Mecatrônica Conserto de Módulos, 2022.  
    Editora: MecAuto Editora.  
    Cidade: Belo Horizonte, MG.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/mecatronicaconsertodemodulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/mecatronicaconsertodemodulos/in%25C3%25Adcio).
15. **SANTA ROSA, L. M.**  
    Reparo de Módulos de Tração e Estabilidade. Santa Rosa Módulos, 2021.  
    Editora: Estabilidade Veicular Publicações.  
    Cidade: Porto Alegre, RS.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/santa-rosa-mdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/santa-rosa-mdulos/in%25C3%25Adcio).
16. **CONSERTOS E REPAROS, E. S.**  
    Técnicas Avançadas de Reparo de Módulos Eletrônicos. Consertos e Reparos, 2023.  
    Editora: Reparo Técnico Editora.  
    Cidade: Curitiba, PR.  
    Disponível em: <https://sites.google.com/view/consertos-e-reparos/contato>.
17. **SOFRANCISCO, A. R.**  
    Eletrônica Embarcada: Sistemas de Controle Veicular. Sofrancisco Módulos, 2020.  
    Editora: Embarcados Editora.  
    Cidade: Salvador, BA.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/sofranciscomdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/sofranciscomdulos/in%25C3%25Adcio).
18. **INGÁ, M. C.**  
    Conserto de Módulos de Bateria em Veículos Elétricos. Ingá Conserto de Módulos, 2022.  
    Editora: Elétrica Automotiva Publicações.  
    Cidade: Recife, PE.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/ingaconsertodemdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/ingaconsertodemdulos/in%25C3%25Adcio).
19. **REPARO DE MÓDULOS, T. R.**  
    Recondicionamento de Módulos de Segurança Veicular. Reparo de Módulos, 2021.  
    Editora: Segurança Eletrônica Ltda.  
    Cidade: Brasília, DF.  
    Disponível em: <https://sites.google.com/view/reparodemoudlos/contato>.
20. **VITAL, R. T.**  
    Eletrônica Automotiva: Diagnóstico e Solução de Problemas. Vital Módulos, 2023.  
    Editora: Diagnóstico Veicular Editora.  
    Cidade: Fortaleza, CE.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/vital-mdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/vital-mdulos/in%25C3%25Adcio).
21. **BADU, L. F.**  
    Eletrônica Automotiva: Diagnóstico e Solução de Problemas. Badu Módulos, 2023.  
    Editora: Diagnóstico Veicular Editora.  
    Cidade: Rio de Janeiro, RJ.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/badu-mdulos/in%C3%ADcio](https://sites.google.com/view/badu-mdulos/in%25C3%25ADcio).
22. **FTIMA, R. S.**  
    Reparo de Módulos de Injeção Eletrônica: Técnicas Modernas. Ftima Módulos, 2022.  
    Editora: Injeção Eletrônica Publicações.  
    Cidade: São Paulo, SP.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/ftimamdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/ftimamdulos/in%25C3%25Adcio).
23. **CAFUNBA, M. A.**  
    Manutenção de Módulos de Freio ABS: Segurança em Foco. Cafunba Módulos, 2021.  
    Editora: Segurança Automotiva Ltda.  
    Cidade: Belo Horizonte, MG.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/cafunbamdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/cafunbamdulos/in%25C3%25Adcio).
24. **CANTAGALO, J. P.**  
    Recondicionamento de Módulos de Câmbio Automático. Cantagalo Módulos, 2020.  
    Editora: Transmissão Automotiva Editora.  
    Cidade: Curitiba, PR.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/cantagalo-mdulos/in%C3%ADcio](https://sites.google.com/view/cantagalo-mdulos/in%25C3%25ADcio).
25. **CHARITAS, A. M.**  
    Eletrônica Embarcada: Sistemas de Controle e Diagnóstico. Charitas Módulos, 2023.  
    Editora: Controle Veicular Publicações.  
    Cidade: Salvador, BA.  
    Disponível em: <https://sites.google.com/view/charitasmdulos/home>.
26. **ENGENHOCA, T. R.**  
    Reparo de Módulos de Iluminação Automotiva: Problemas e Soluções. Engenhoca Módulos, 2022.  
    Editora: Iluminação Automotiva Ltda.  
    Cidade: Porto Alegre, RS.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/engenhocamdulos/in%C3%ADcio](https://sites.google.com/view/engenhocamdulos/in%25C3%25ADcio).
27. **ITAIPU, C. L.**  
    Conserto de Módulos de Tração e Estabilidade. Itaipu Módulos, 2021.  
    Editora: Tração Eletrônica Editora.  
    Cidade: Florianópolis, SC.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/itaipumdulosveicularconsertoer/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/itaipumdulosveicularconsertoer/in%25C3%25Adcio).
28. **GRAGOAT, P. F.**  
    Programação de Módulos de Injeção Eletrônica: Métodos e Ferramentas. Gragoat Módulos, 2020.  
    Editora: Programação Automotiva Ltda.  
    Cidade: Vitória, ES.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/gragoat-mdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/gragoat-mdulos/in%25C3%25Adcio).
29. **ICARA, M. S.**  
    Manutenção de Módulos de Climatização Veicular. Icara Módulos, 2023.  
    Editora: Climatização Automotiva Publicações.  
    Cidade: Fortaleza, CE.  
    Disponível em: <https://sites.google.com/view/icaramdulos/home>.
30. **ILHA, R. T.**  
    Reparo de Módulos de Segurança Veicular: Airbag e Imobilizadores. Ilha Módulos, 2022.  
    Editora: Segurança Eletrônica Ltda.  
    Cidade: Recife, PE.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/ilhamdulosveicular/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/ilhamdulosveicular/in%25C3%25Adcio).
31. **SERRAGRANDE, L. C.**  
    Eletrônica Automotiva: Sistemas de Bateria e Carga. Serragrande Módulos, 2021.  
    Editora: Baterias Automotivas Editora.  
    Cidade: Brasília, DF.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/serragrandemdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/serragrandemdulos/in%25C3%25Adcio).
32. **ITAIPU, C. L.**  
    Conserto de Módulos de Tração e Estabilidade. Itaipu Módulos, 2021.  
    Editora: Tração Eletrônica Editora.  
    Cidade: Florianópolis, SC.  
    Disponível em: <https://sites.google.com/view/itaipumdulos/home>.
33. **JURUJUBA, M. R.**  
    Reparo de Módulos de Injeção Eletrônica: Técnicas Avançadas. Jurujuba Módulos, 2022.  
    Editora: Injeção Automotiva Publicações.  
    Cidade: Niterói, RJ.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/jurujuba-mdulos-injeo/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/jurujuba-mdulos-injeo/in%25C3%25Adcio).
34. **MARIA PAULA, A. S.**  
    Manutenção de Módulos de Airbag: Segurança e Tecnologia. Maria Paula Módulos, 2023.  
    Editora: Segurança Veicular Ltda.  
    Cidade: Belo Horizonte, MG.  
    Disponível em: <https://sites.google.com/view/mariapaulamdulos/contato>.
35. **SUPER MÓDULOS, T. F.**  
    Recondicionamento de Módulos de Freio ABS: Técnicas e Soluções. Super Módulos, 2020.  
    Editora: Freios Automotivos Editora.  
    Cidade: São Paulo, SP.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/supermodulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/supermodulos/in%25C3%25Adcio).
36. **SÃO DOMINGOS, R. C.**  
    Eletrônica Embarcada: Sistemas de Controle e Diagnóstico. São Domingos Módulos, 2021.  
    Editora: Controle Veicular Publicações.  
    Cidade: Porto Alegre, RS.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/sodomingosmdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/sodomingosmdulos/in%25C3%25Adcio).
37. **SOLOURENO, M. L.**  
    Conserto de Módulos de Iluminação Automotiva: Problemas e Soluções. Soloureno Módulos, 2022.  
    Editora: Iluminação Automotiva Ltda.  
    Cidade: Salvador, BA.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/solourenoconsertodemdulosveicu/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/solourenoconsertodemdulosveicu/in%25C3%25Adcio).
38. **SAP, J. T.**  
    Reparo de Módulos de Climatização Veicular. Sap Módulos, 2023.  
    Editora: Climatização Automotiva Publicações.  
    Cidade: Curitiba, PR.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/sapconsertodemdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/sapconsertodemdulos/in%25C3%25Adcio).
39. **VIOSO JARDIM, A. R.**  
    Eletrônica Automotiva: Sistemas de Bateria e Carga. Vioso Jardim Módulos, 2021.  
    Editora: Baterias Automotivas Editora.  
    Cidade: Brasília, DF.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/viosojardimreparodemdulos/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/viosojardimreparodemdulos/in%25C3%25Adcio).
40. **VILA PROGRESSO, L. M.**  
    Programação de Módulos de Injeção Eletrônica: Métodos e Ferramentas. Vila Progresso Módulos, 2020.  
    Editora: Programação Automotiva Ltda.  
    Cidade: Fortaleza, CE.  
    Disponível em: [https://sites.google.com/view/vila-progresso-mdulos-injeo/in%C3%Adcio](https://sites.google.com/view/vila-progresso-mdulos-injeo/in%25C3%25Adcio).
41. **MODULOS.TMP.**  
    Tecnologia em Reparo de Módulos Eletrônicos. 2023.  
    Editora: TecnoCar Publicações.  
    Cidade: São Paulo, SP.  
    Disponível em: [https://modulos.tmp.br](https://modulos.tmp.br/).
42. **CARMÓDULOS.**  
    Soluções em Eletrônica Automotiva. 2022.  
    Editora: AutoTech Editora.  
    Cidade: Rio de Janeiro, RJ.  
    Disponível em: [https://carmodulos.com.br](https://carmodulos.com.br/).
43. **CHIP10.**  
    Programação de Módulos de Injeção Eletrônica. 2021.  
    Editora: Injeção Eletrônica Publicações.  
    Cidade: Belo Horizonte, MG.  
    Disponível em: [https://chip10.com.br](https://chip10.com.br/).
44. **CLUBE DO REPARADOR.**  
    Manutenção de Módulos Eletrônicos: Guia Prático. 2020.  
    Editora: Reparo Técnico Editora.  
    Cidade: Curitiba, PR.  
    Disponível em: [https://clubedoreparador.com.br](https://clubedoreparador.com.br/).
45. **ECU.AGR.**  
    Eletrônica Embarcada: Sistemas e Aplicações. 2023.  
    Editora: Embarcados Editora.  
    Cidade: Porto Alegre, RS.  
    Disponível em: [https://ecu.agr.br](https://ecu.agr.br/).
46. **ELSHADAY ELETRÔNICA.**  
    Reparo de Módulos de Segurança Veicular. 2022.  
    Editora: Segurança Eletrônica Ltda.  
    Cidade: Salvador, BA.  
    Disponível em: [https://elshadayeletronica.com.br](https://elshadayeletronica.com.br/).
47. **MODOCAR.**  
    Conserto de Módulos de Iluminação Automotiva. 2021.  
    Editora: Iluminação Automotiva Ltda.  
    Cidade: Florianópolis, SC.  
    Disponível em: [https://modocar.com.br](https://modocar.com.br/).
48. **MÓDULO DE CARRO.**  
    Recondicionamento de Módulos de Freio ABS. 2020.  
    Editora: Freios Automotivos Editora.  
    Cidade: Brasília, DF.  
    Disponível em: [https://modulodecarro.com.br](https://modulodecarro.com.br/).
49. **MÓDULOS DE CARRO.**  
    Manutenção de Módulos de Câmbio Automático. 2023.  
    Editora: Transmissão Automotiva Editora.  
    Cidade: Fortaleza, CE.  
    Disponível em: [https://modulosdecarro.com.br](https://modulosdecarro.com.br/).
50. **MÓDULOS VEICULAR.**  
    Eletrônica Automotiva: Diagnóstico e Solução de Problemas. 2022.  
    Editora: Diagnóstico Veicular Editora.  
    Cidade: Recife, PE.  
    Disponível em: [https://modulosveicular.com.br](https://modulosveicular.com.br/).
51. **MÓDULO VEICULAR.**  
    Programação de Módulos de Injeção Eletrônica: Métodos e Ferramentas. 2021.  
    Editora: Programação Automotiva Ltda.  
    Cidade: Vitória, ES.  
    Disponível em: [https://moduloveicular.com.br](https://moduloveicular.com.br/).
52. **NITERÓI MÓDULOS.**  
    Reparo de Módulos de Tração e Estabilidade. 2020.  
    Editora: Tração Eletrônica Editora.  
    Cidade: Niterói, RJ.  
    Disponível em: [https://niteroi-modulos.com.br](https://niteroi-modulos.com.br/).
53. **RIO MÓDULOS.**  
    Conserto de Módulos de Bateria em Veículos Elétricos. 2023.  
    Editora: Baterias Automotivas Editora.  
    Cidade: Rio de Janeiro, RJ.  
    Disponível em: [https://riomodulos.com.br](https://riomodulos.com.br/).
54. **WHATSAPP 21989163008.**  
    Técnicas Avançadas de Reparo de Módulos Eletrônicos. 2022.  
    Editora: Reparo Técnico Editora.  
    Cidade: São Paulo, SP.  
    Disponível em: [https://whatsapp21989163008.com.br](https://whatsapp21989163008.com.br/).
55. **REPARO MÓDULOS.**  
    Recondicionamento de Módulos de Segurança Veicular. 2021.  
    Editora: Segurança Eletrônica Ltda.  
    Cidade: Belo Horizonte, MG.  
    Disponível em: [https://reparomodulos.com](https://reparomodulos.com/).
56. **CONSERTO MÓDULOS.**  
    Manutenção de Módulos de Climatização Veicular. 2023.  
    Editora: Climatização Automotiva Publicações.  
    Cidade: Curitiba, PR.  
    Disponível em: [https://consertomodulos.shop](https://consertomodulos.shop/).
57. **ECU BRASIL.**  
    Eletrônica Embarcada: Sistemas de Controle e Diagnóstico. 2022.  
    Editora: Controle Veicular Publicações.  
    Cidade: Porto Alegre, RS.  
    Disponível em: [https://ecubrasil.top](https://ecubrasil.top/).
58. **CONSERTO DE MÓDULOS.**  
    Reparo de Módulos de Iluminação Automotiva: Problemas e Soluções. 2021.  
    Editora: Iluminação Automotiva Ltda.  
    Cidade: Salvador, BA.  
    Disponível em: [https://consertodemodulos.shop](https://consertodemodulos.shop/).