

# ESTUDO E PROJETO DE UM VEÍCULO HÍBRIDO

Moisés de Mattos Dias, FEEVALE,  
Antonio Flávio Aires Rodrigues, ULBRA  
Luiz Carlos Gertz, ULBRA  
José Lesina César, ULBRA  
José Carlos Krause de Verney, ULBRA  
Claudionor Atilio Vingert, AGROVEC  
Alessandro Sarmento dos Santos, JSA

## Introdução

A Agrovec é uma empresa de pequeno porte do sul do Brasil, a qual, já há alguns anos, fabrica veículos para aplicação agrícola. Atualmente, estes veículos possuem tração a partir de motor de motocicleta à gasolina, com algumas adaptações na transmissão. O novo veículo será tracionado por um Motor Elétrico Síncrono Trifásico de 9 kW ou 12 HP, acoplado diretamente na caixa de engrenagens. O Rotor do Motor Elétrico será construído a partir de Ferro Sinterizado e Ímãs Permanentes de Nd-Fe-B utilizando-se os processos da Metalurgia do Pó. O veículo, por ser híbrido, terá um grupo motor-gerador ou Gerador à Combustão, ou seja, um Gerador Elétrico acoplado a um Motor à Combustão, o qual será adaptado de um Motor à Diesel de 5 kW para Biometano e Biodiesel. A energia elétrica gerada pelo gerador à combustão, a partir de Retificador e um Conversor CC-CC ou Controlador de Carga, irá carregar uma Bateria de alta amperagem. Módulos Solar com 3 Películas Flexíveis montado no teto da cabine também carregará a bateria a partir de controlador de carga. O motor elétrico que irá tracionar o veículo será alimentado pela bateria, a partir de um Inversor Trifásico. Haverá ainda a possibilidade das baterias serem carregadas a partir da Rede Elétrica.

Participam ainda deste projeto, as instituições Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Universidade FEEVALE e a empresa JSA Engenharia.

## Objetivos

Os objetivos deste trabalho são a substituição deste Motor à Gasolina por um Sistema Elétrico Híbrido e a otimização do sistema mecânico.

## Metodologia

A figura 1 mostra o Diagrama em Blocos do projeto desenvolvido para acionamento para o veículo elétrico. Haverá ainda a possibilidade das baterias serem carregadas a partir da Rede Elétrica. Conforme mostra o diagrama esquemático da figura 2, três fontes carregam as baterias, a saber, o Gerador à Combustão (Biodiesel e Biometano), o Módulo Solar e a Rede Elétrica.

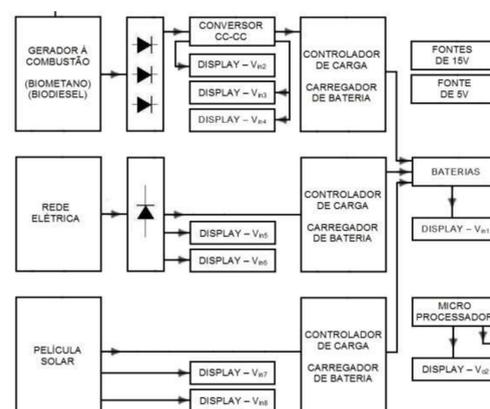
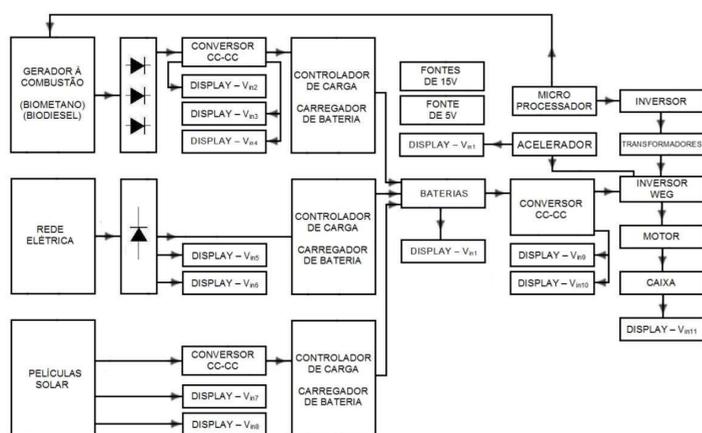


Figura 1 – Diagrama em Blocos do Acionamento para o Veículo Elétrico Híbrido

Figura 2 – Controlador de Carga e Carregador das Baterias – (a) Diagrama Esquemático – (b) Solar Charge Controller

## Resultados

Os 5 Controladores para Carga das Baterias “Solar Charge Controller”, o Inversor CFW 08 da WEG, e os displays para indicações de tensão e corrente serão fixados no Gabinete do Painel de Controle. As placas eletrônicas (Conversores, Inversor, Fontes e Microprocessador), e os transformadores serão fixadas dentro deste mesmo painel. A figura 3 ilustra o veículo e a localização do Painel de Controle e Baterias no veículo.



Figura 3 – Indicação da localização do Painel de Controle e Baterias no veículo

## Conclusões parciais

O projeto está em fase final de montagem e testes, incluindo motor síncrono, mesclador do sistema de combustão, painel de controle, placas dos conversores, inversor e microprocessador e placas dos conversores do gerador à combustão, solar e carga pela rede.

## Referências bibliográficas

- CHAN, C. The State of Art of Electric and Hybrid Vehicles. Proceedings of the IEEE, Volume 90, Issue 2. Pages 247 – 275. Feb 2002, DOI: [10.1109/5.989873](https://doi.org/10.1109/5.989873)  
LEITMANN, S. BRANT, B. Build Your Own Electric Vehicle. McGraw-Hill companies, Inc., New York, 2009, DOI: 10.1036/0071543732

## Endereço eletrônico do autor principal

[moisesdias@feevale.br](mailto:moisesdias@feevale.br)