

## Hibridus

**Aluno:** Carolina R. Hameury, Fernando M. Da Silva, Gustavo Dobrev, Jessé S. Sousa, Leonardo M. Reback, Mateus Cesário Da Costa, Mateus Meceni Campello, Rafael F. Rossi, Renan S. Alfonso Da Silva

**E-mail:** hibridustcc@gmail.com

**Orientador:** Prof. Me. Cleber Willian Gomes (cwgomes@fei.edu.br)

### Introdução

Após um grande investimento em tecnologias de bicompostíveis nos últimos anos, a grande maioria de veículos leves vendidos atualmente no país possui essa tecnologia embarcada, onde os combustíveis principais são a gasolina e o etanol. Por outro lado, essa tecnologia não foi muito difundida entre os veículos pesados, principalmente no ramo de transportes, onde temos como combustível principal o diesel.

### Objetivo

O projeto Hibridus tem como objetivo desenvolver um conjunto propulsor a combustão, a partir de uma mistura Etanol+Gás, associado a uma propulsão elétrica. Devido à grande representatividade do modal rodoviário no Brasil, o projeto visa ser uma alternativa aos caminhões movidos a diesel, partindo de uma solução que aumenta a autonomia dos caminhões movidos a etanol, diminuindo significativamente a emissão de particulados e gases poluentes, de forma a ser uma opção eficiente e sustentável para o transporte rodoviário.

### Premissas

As principais premissas do projeto foram:

- Não alterar o volume do tanque de combustível original do veículo;
- O veículo deve atingir uma autonomia próxima ou superior ao movido a diesel;
- O volume de massa de etanol não deve ser menor que o volume de gás, para mantermos a base etanol.

### Metodologia e Material

Para desenvolver a solução, pensou-se em aderir a um veículo comercial de chassi rígido e base etanol (P270 - Scania) outras fontes de energia provenientes de combustíveis limpos, o gás natural veicular e um motor elétrico. Para validar a proposta inicial, foram utilizados softwares de engenharia, tais como o AVL Boost para simular a nova condição de operação do motor da combustão interna, e o AVL Cruise para analisar como poderia ser realizada a integração do motor elétrico no veículo e qual ganho em termos de autonomia esse nos traria.



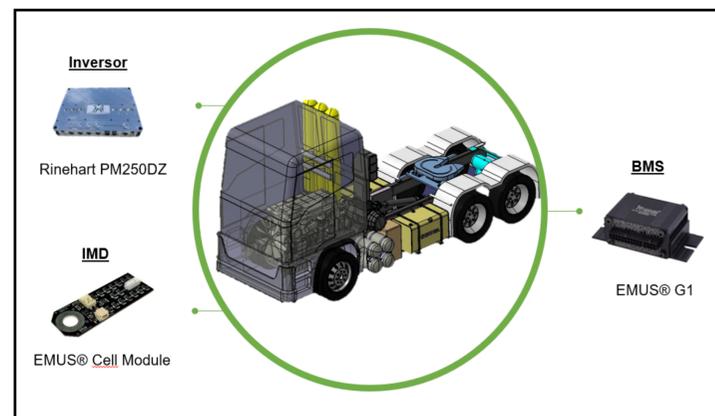
 AVL CRUISE™ M

 AVL BOOST

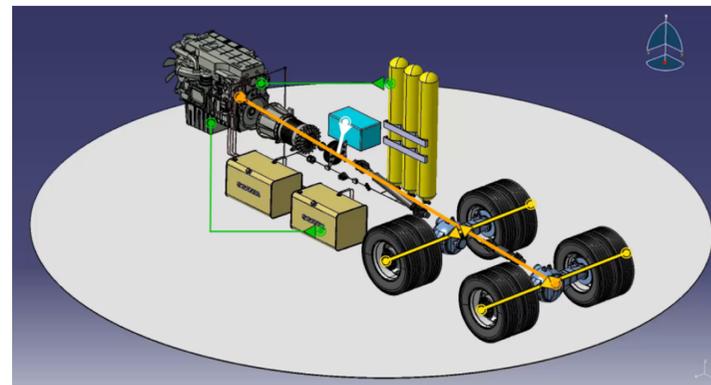
Com o uso desses softwares obteve-se resultados os parâmetros como: novas curvas de potência (kW) e torque (N.m), consumo de combustível em função da rotação (g/kW.h) e o mais importante de tudo a escolha da proporção adequada dos combustíveis líquidos consumidos pelo motor de combustão interna (70% Etanol e 30% GNV).

### Sistemas

O projeto conta com um sistema elétrico paralelo, o carregamento é feito tanto pelo motor a combustão como pelo processo de frenagem utilizando o motor elétrico e carregamento plug-in.



Ao agregar o sistema de propulsão elétrico junto ao sistema de injeção de gás foram obtidos ganhos expressivos de autonomia ao veículo, em torno de 82% se comparado ao veículo original à etanol.



Os custos de “payload” chegaram a valores competitivos perante às arquiteturas já consolidadas no mercado, isso torna o projeto atrativo aos consumidores em custo de operação e enquadramento de frota às leis ambientais.

### HIBRIDUS

Proporção + Elétrico	Valor	Unidade
Custo do combustível	2,98	R\$
Consumo L/100km	31,97	L
Aditivo/L	0,30	R\$
Consumo de aditivo/100km	1,12	L

89,37 R\$/ton