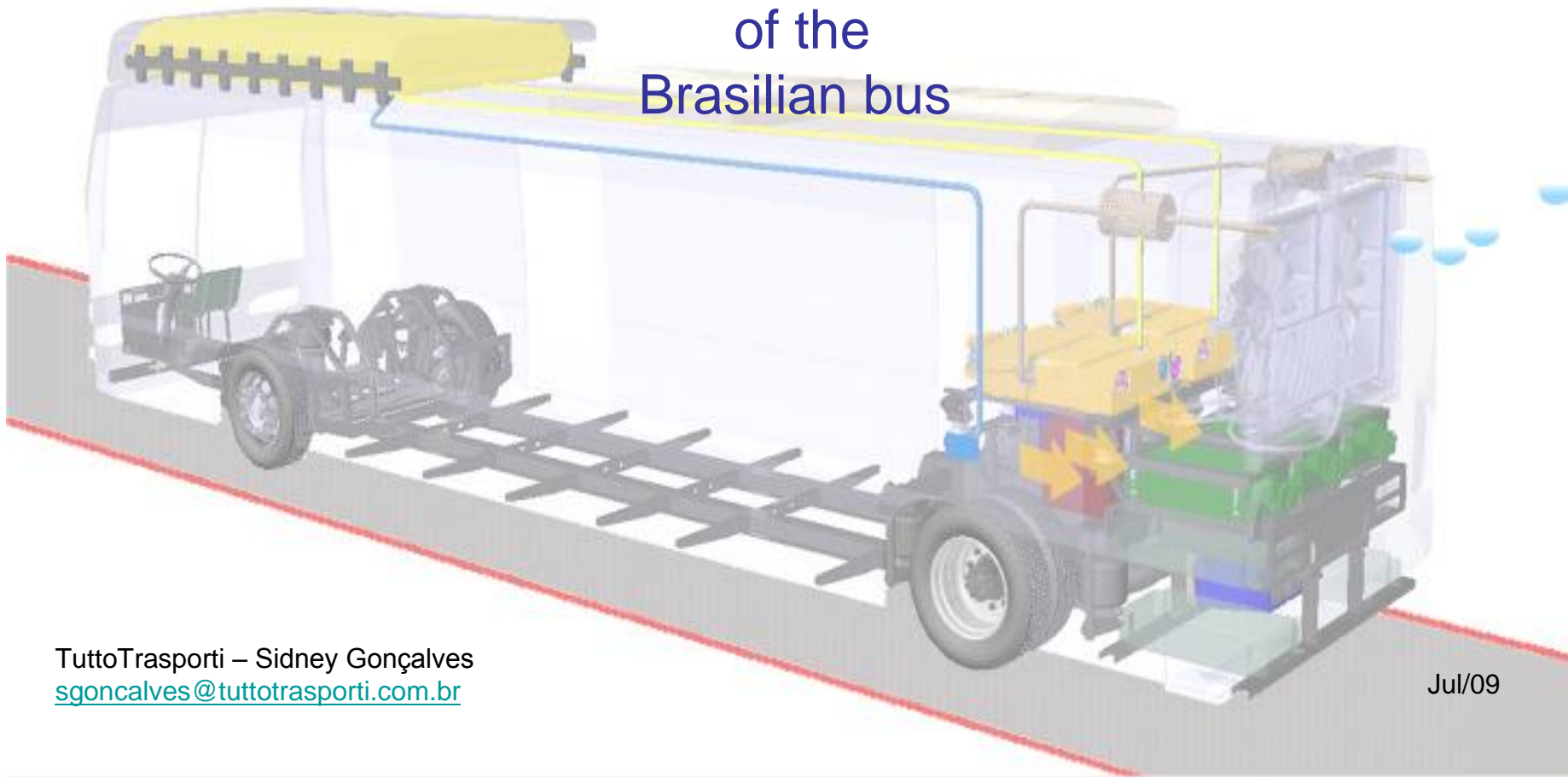




Chassis Technology and integration of the Brazilian bus

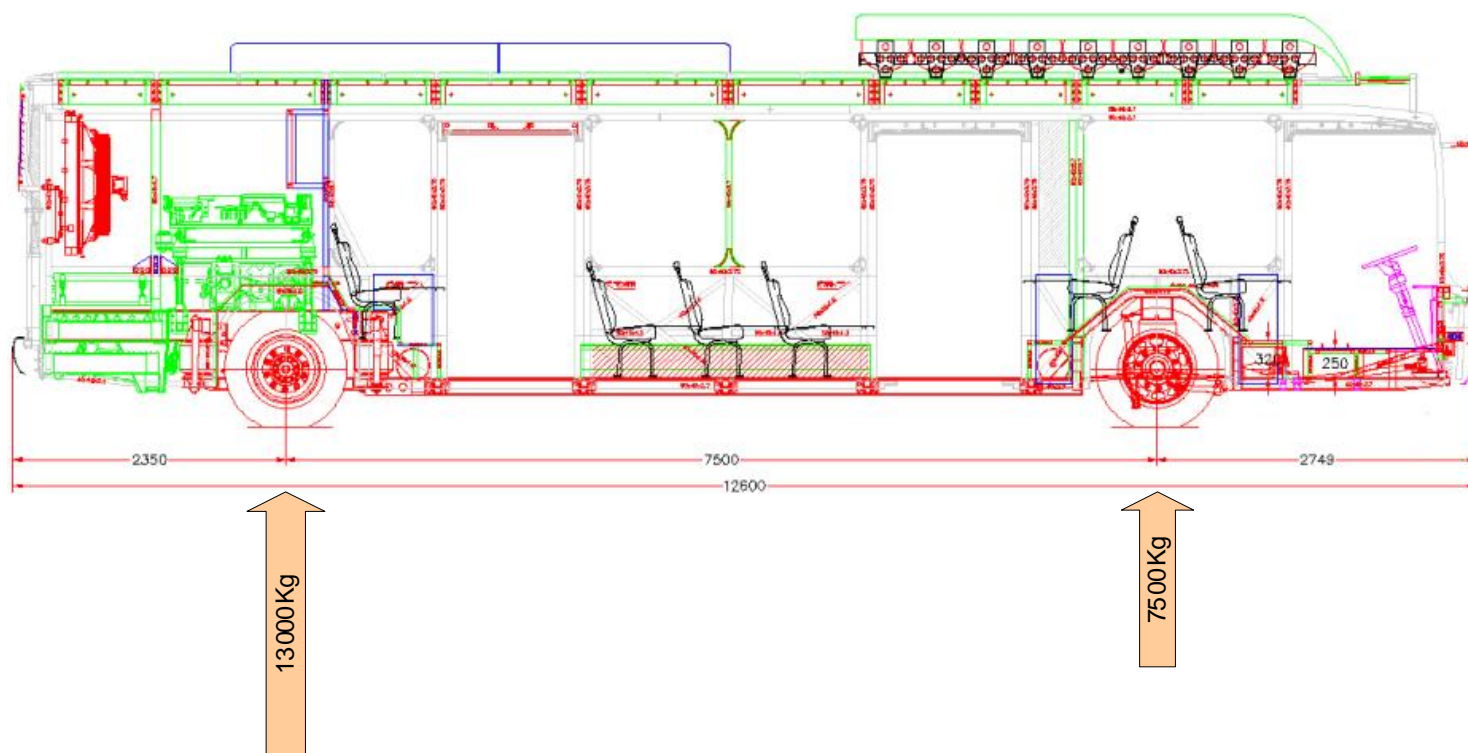
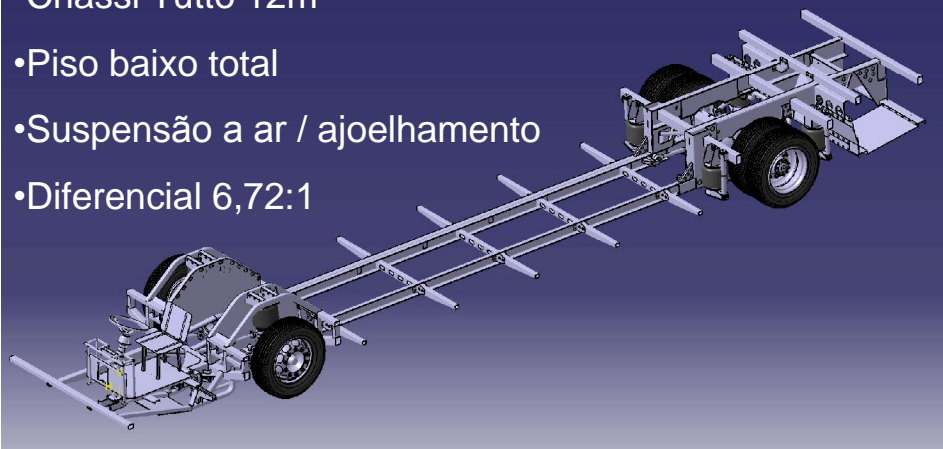


- Chassi Tutto 12m

- Piso baixo total

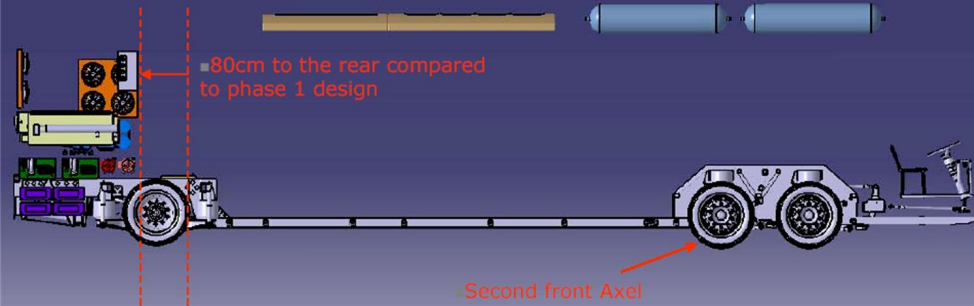
- Suspensão a ar / ajoelamento

- Diferencial 6,72:1

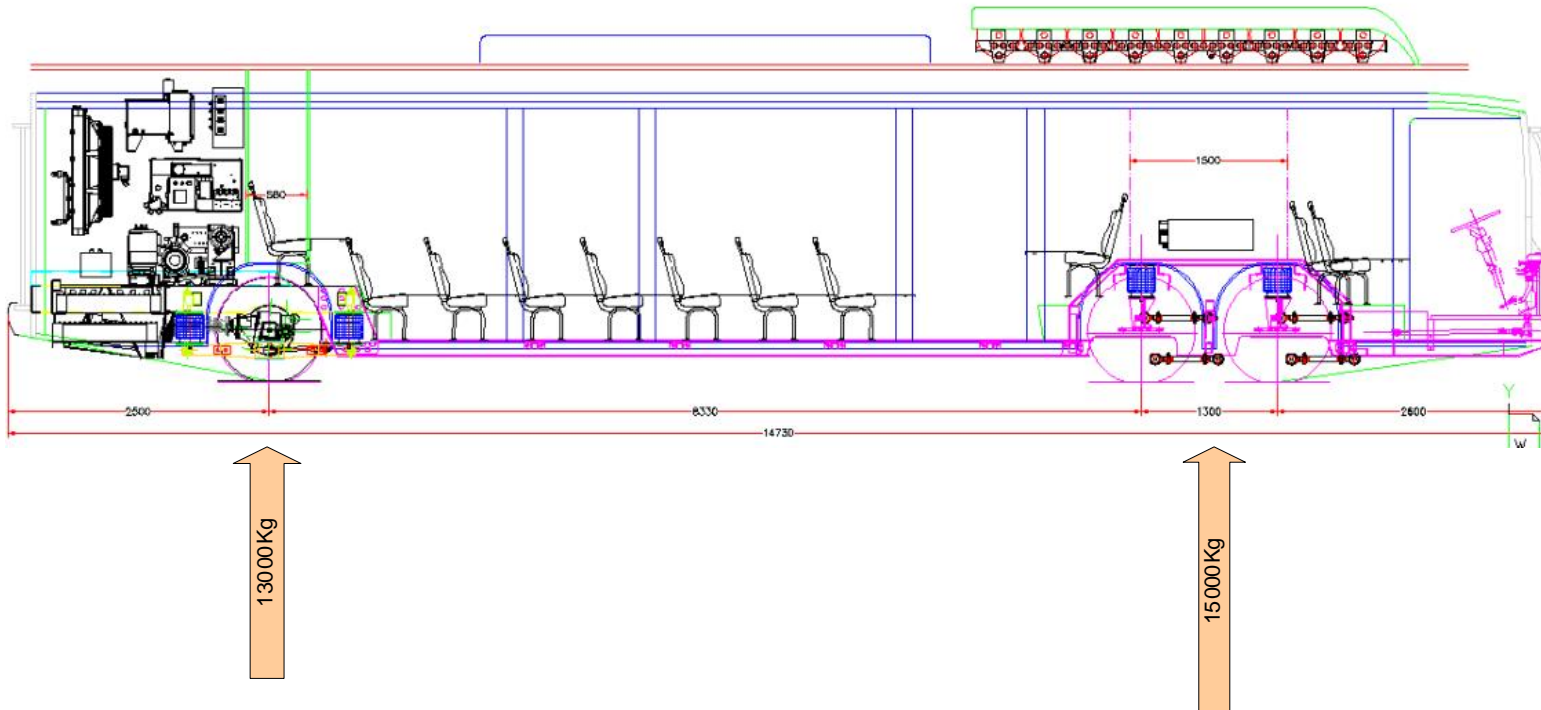


Proposta para segunda fase

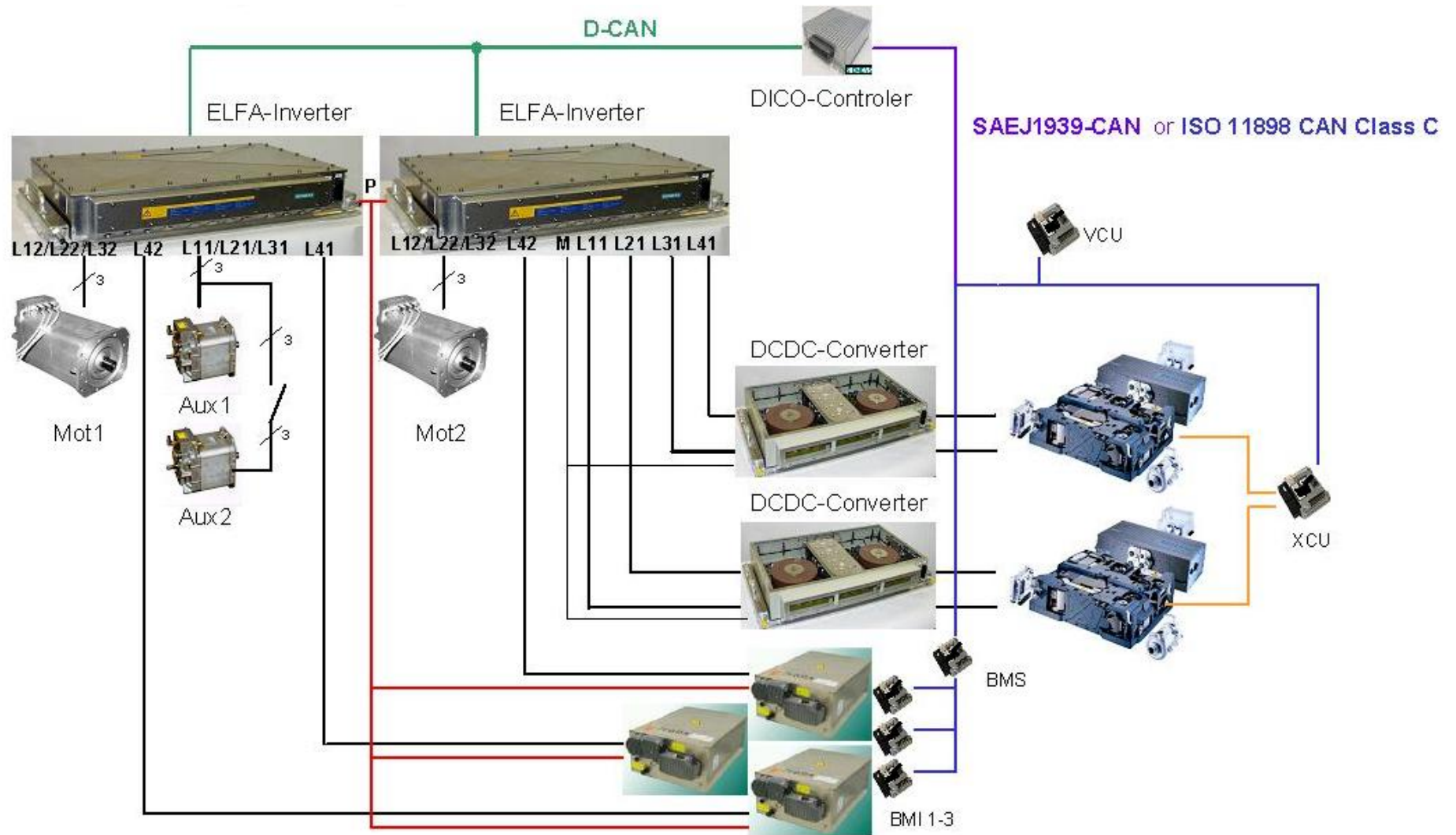
- Redução de volume do compartimento do motor
- Segundo eixo dianteiro para melhorar a distribuição de peso



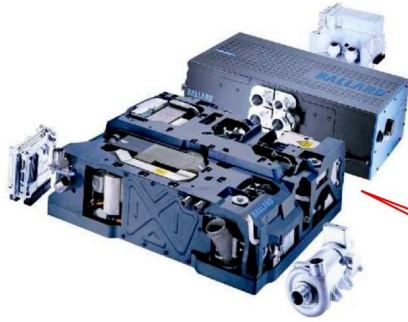
- Chassi Tutto 15m 2 eixos dianteiros dirigíveis
- Piso baixo total



Configuração dos sistemas de propulsão do veículo

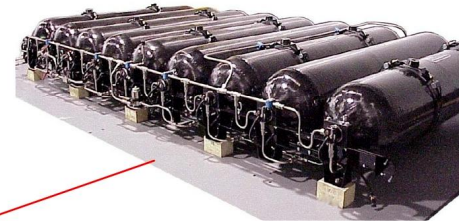


Organização dos componentes principais do veículo



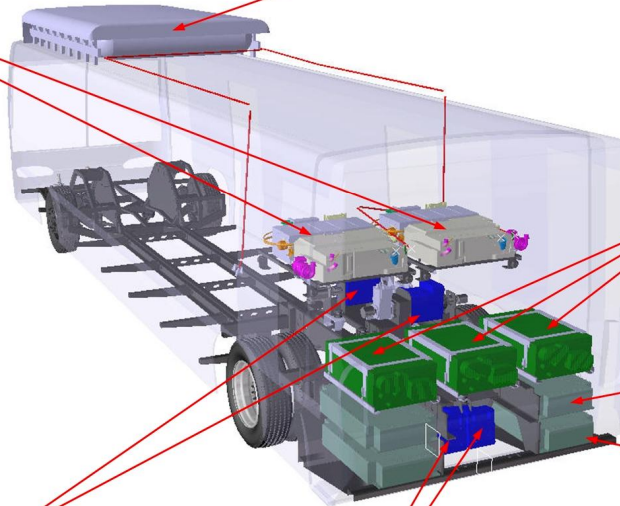
2 Células Combustível a Hidrogênio com potência total de 132KW

As células de combustível utilizadas nesse veículo são modelos automotivos e trabalham em paralelo produzindo eletricidade através da reação entre o hidrogênio, vindo dos cilindros, e o oxigênio, aspirado do ar ambiente. O resíduo dessa reação é água, eliminada pelo sistema de exaustão.



Cilindros de alumínio e fibra de carbono para armazenamento de Hidrogênio.

Capacidade para 45Kg de hidrogênio dando ao veículo uma autonomia de até 350 Km



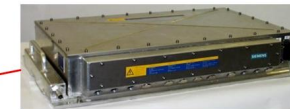
3 baterias ZEBRA de alta capacidade e potência total de 100KW.

As baterias são fontes de energia complementar e aumentam a eficiência do sistema permitindo o reaproveitamento de energia regenerada durante frenagens e trajetos em declives.

2 Motores elétricos de 20KW, alta eficiência e refrigeração a água.

Esses motores são chamados de auxiliares, pois são responsáveis pelas funções auxiliares do veículo, como:

- Bomba d'água
- Direção hidráulica
- Ar comprimido
- Ar-condicionado
- Ventiladores hidráulicos



Circuitos eletrônicos de potência refrigerados a água.

Esses circuitos são responsáveis pelo acionamento dos motores elétricos de tração e auxiliares. Regulam também as tensões e correntes das células de combustível e baterias. Suas funções são controladas por computadores do sistema de gerenciamento de energia do veículo.

2 Motores elétricos de 85KW, alta eficiência e refrigerados a água.

Esses são os motores chamados de tração e são responsáveis pela movimentação do veículo. Além da função de tração, esses motores agem como geradores recuperando energia durante desacelerações. Esse processo de regeneração, além de aumentar a eficiência total do sistema, também age como freio melhorando a dirigibilidade do veículo e aumentando a vida útil dos freios mecânicos.



Processo de integração do ônibus

Definição de um Packaging

Projetos e implementação de **interfaces:**

- Mecânicas
- Térmicas
- Hidráulicas
- Acústicas
- Eletro-eletrônicas
- Comunicação / software

Desenvolvimento e implementação de sistemas elétricos e eletrônicos:

- Funções complementares aos sub-sistemas integrados
- Circuitos e dispositivos de segurança
- Gerenciamento do veículo

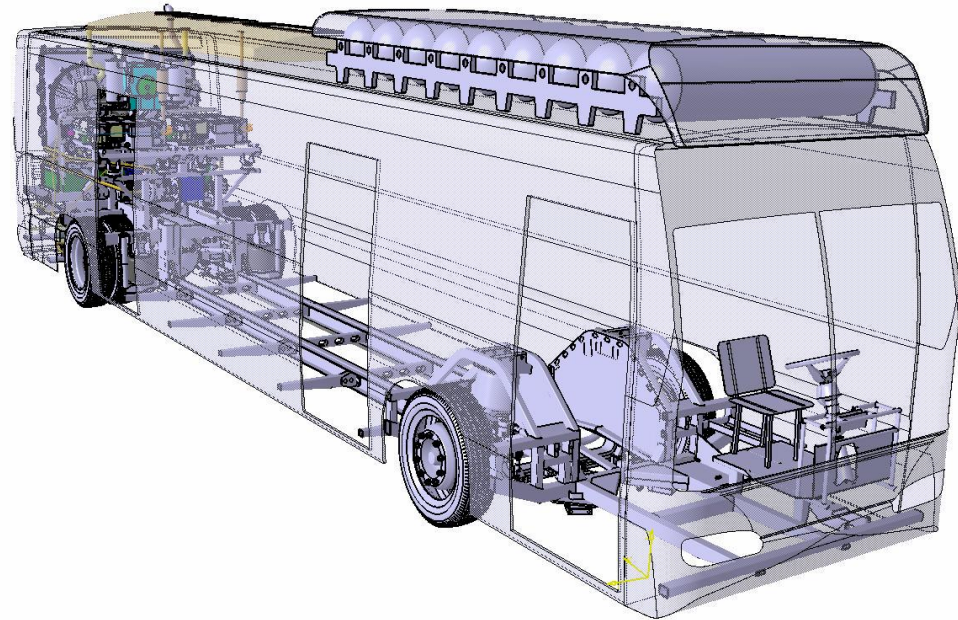
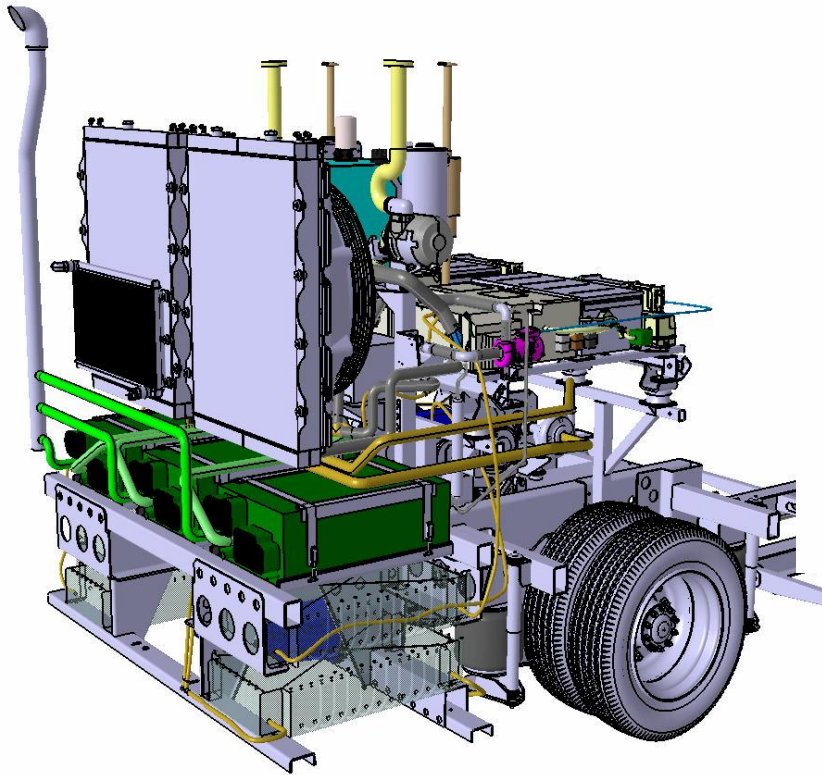
Trabalhos conjuntos nos processos de:

- Comissionamento
- Testes funcionais
- Otimização
- Testes de verificação

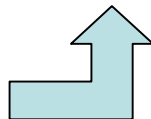
Documentação, treinamento e suporte técnico:

- Manuais do proprietário e de manutenção
- Treinamento para Motoristas e técnicos mecânicos e eletricitas
- Acompanhamento dos testes de verificação

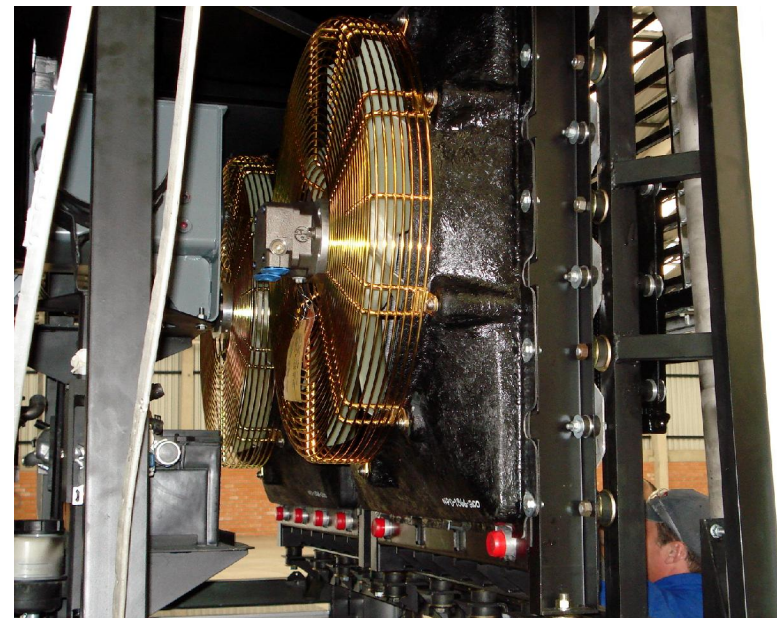
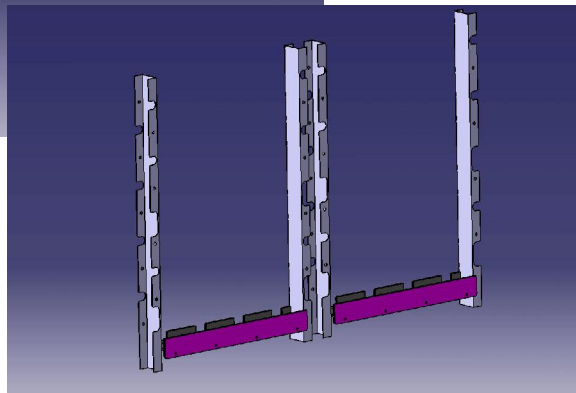
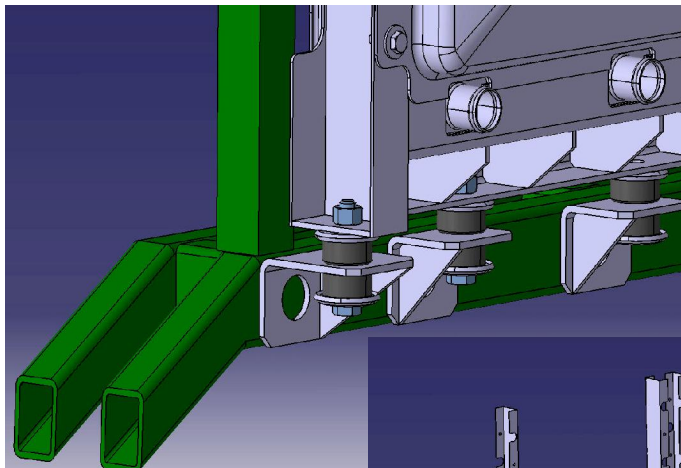
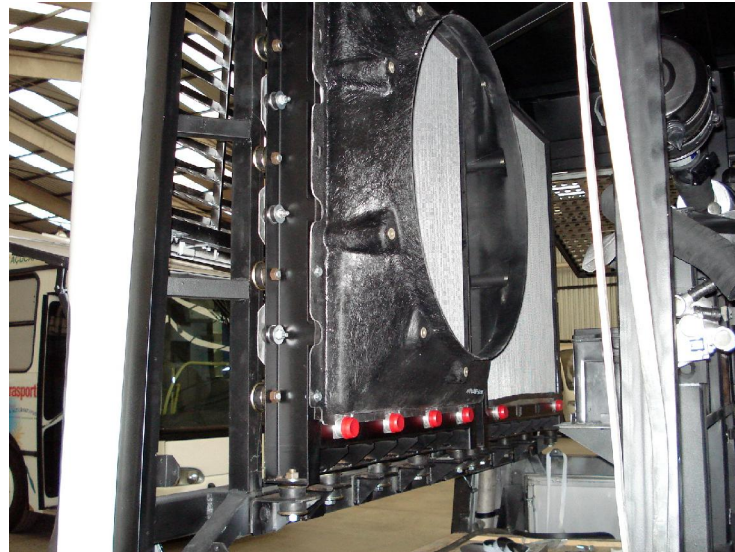
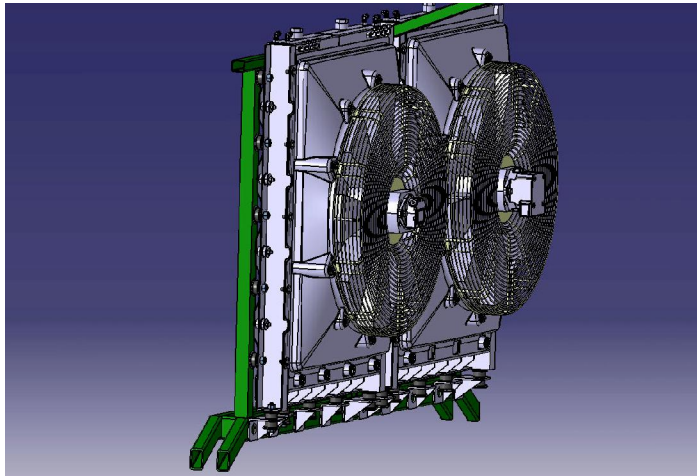
Packaging

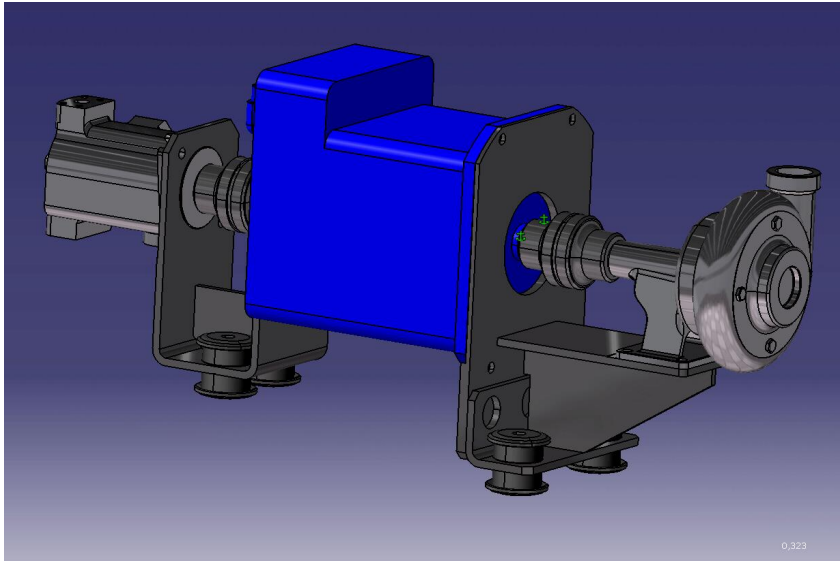


- Compactação / Acesso para manutenção
- Distribuição de peso
- Interfaces entre sistemas



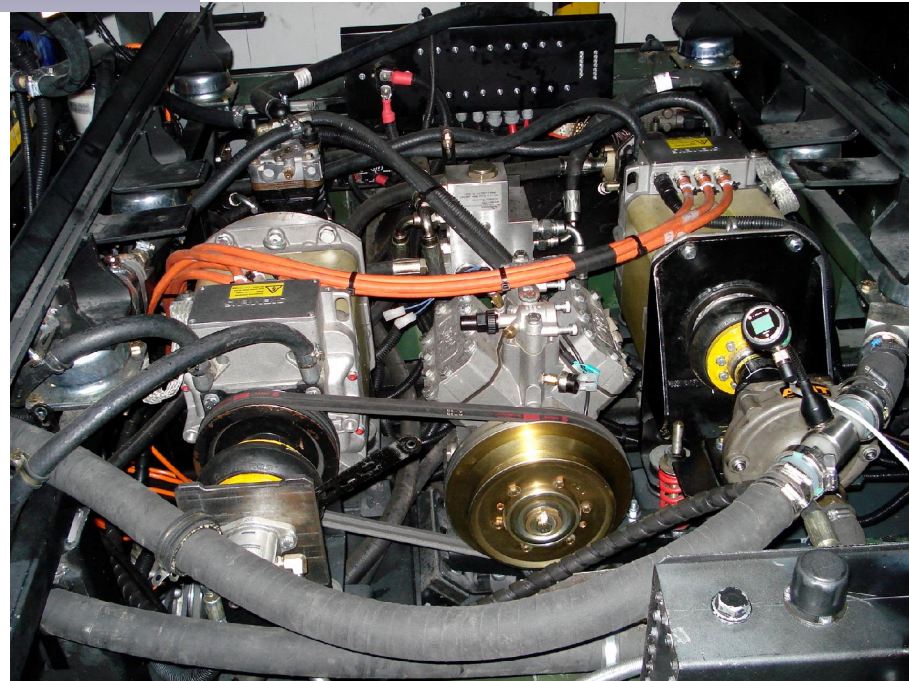
Interfaces mecânicas para instalação dos radiadores dos sistemas de baixa e alta temperatura



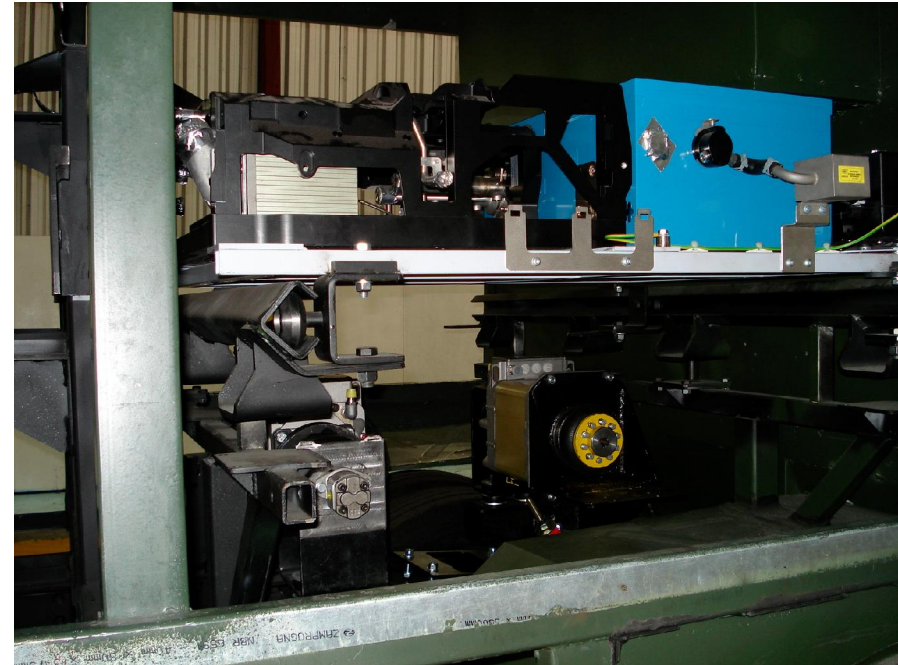
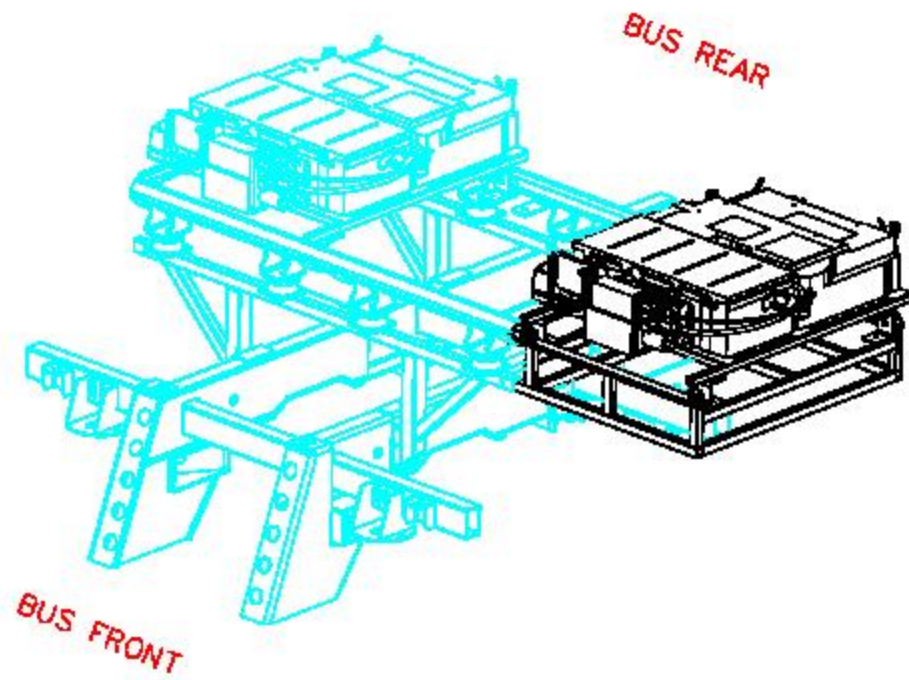


Interfaces mecânicas para os Sistemas auxiliares

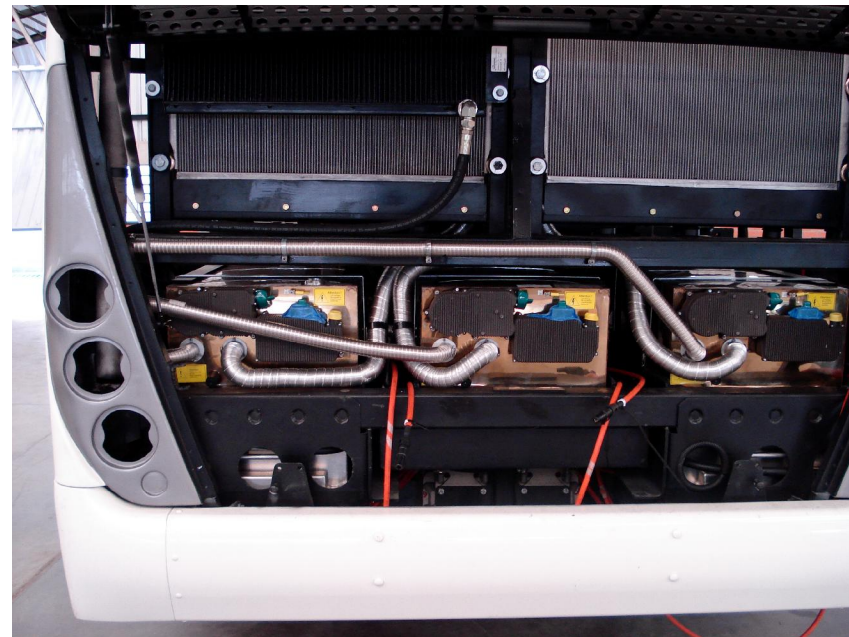
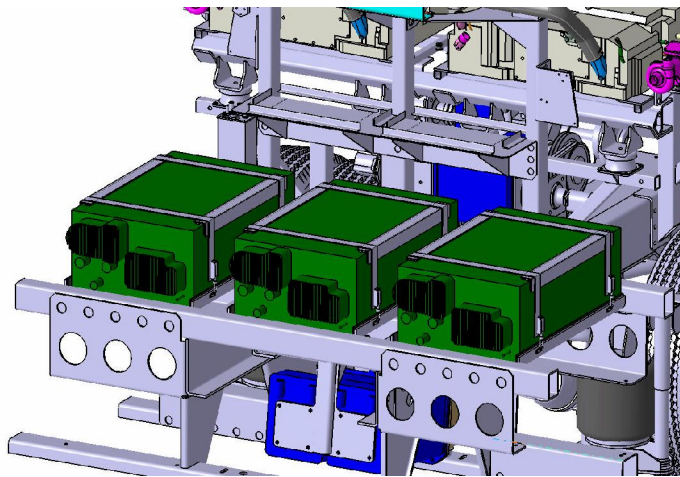
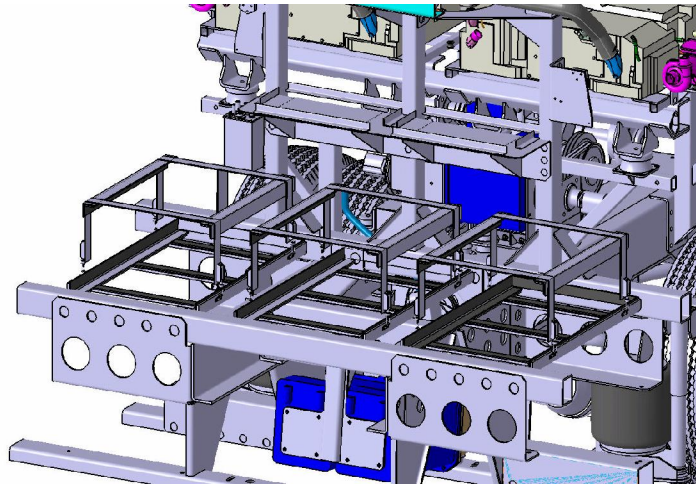
- Bombas d'água
- Direção hidráulica
- Compressor de ar
- Ar condicionado
- Ventiladores hidráulicos



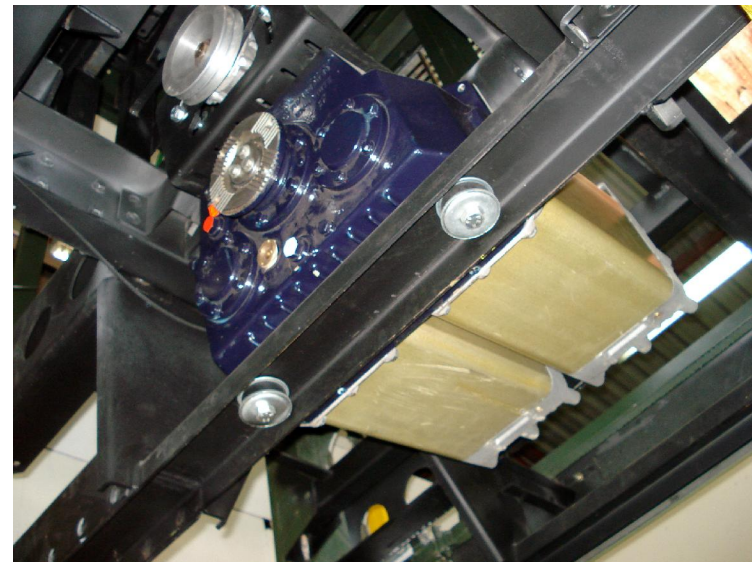
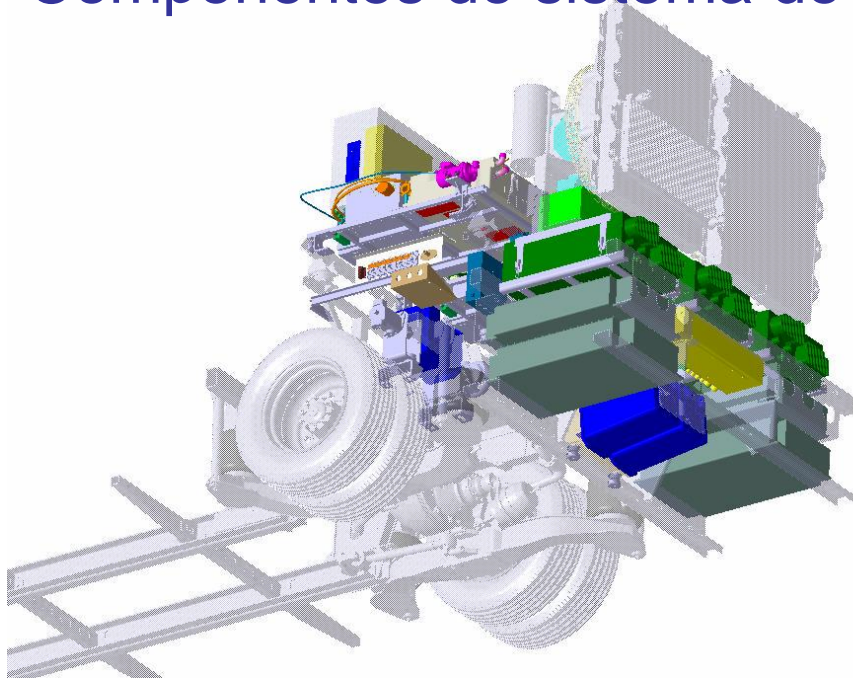
Interfaces e mecanismos para instalação das Células a combustível



Dispositivos de fixação, interfaces térmicas e sistemas de ventilação

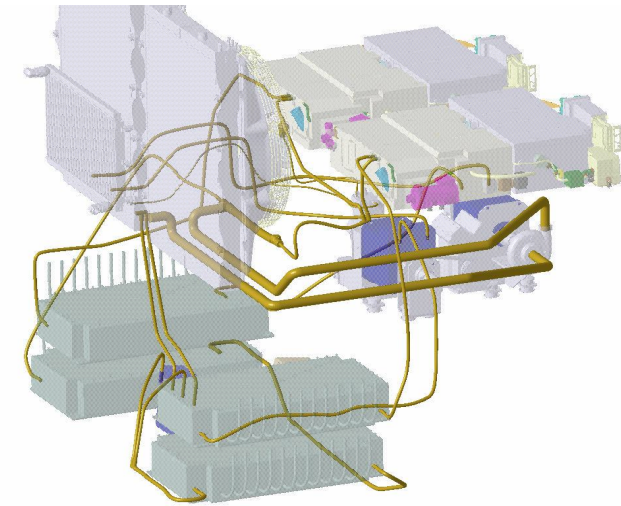
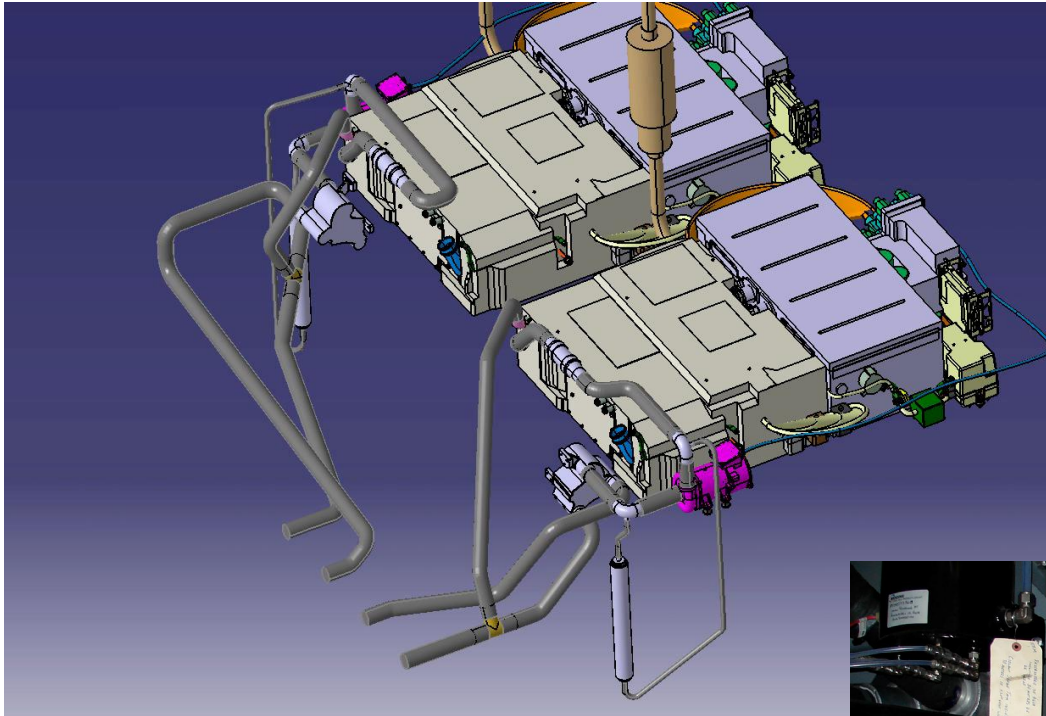


Componentes do sistema de tração





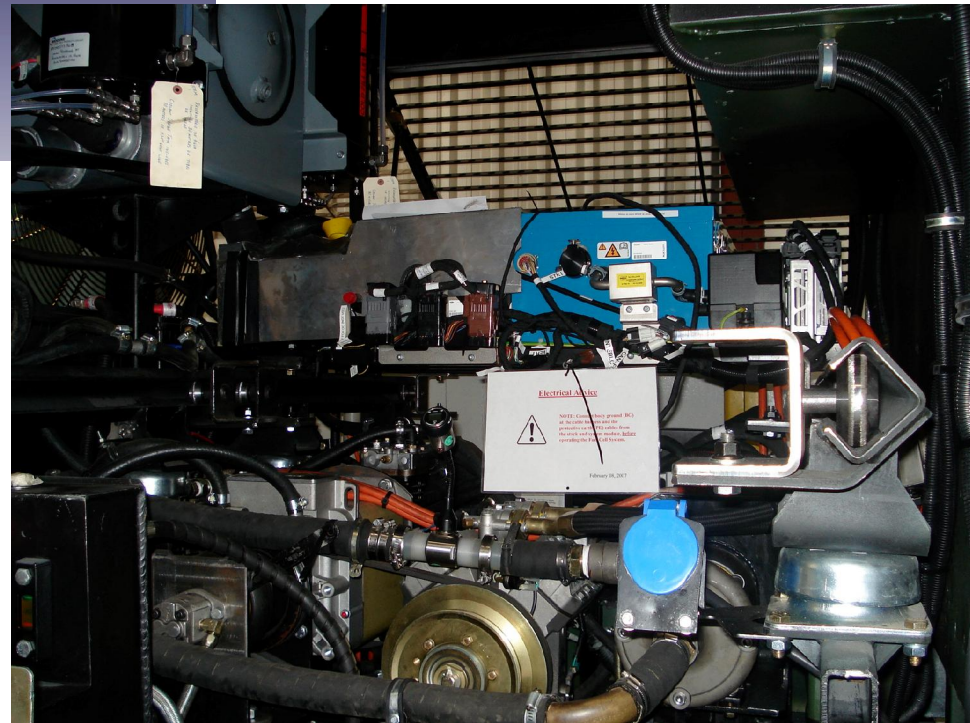
Integração mecânica do sistema de armazenamento de hidrogênio



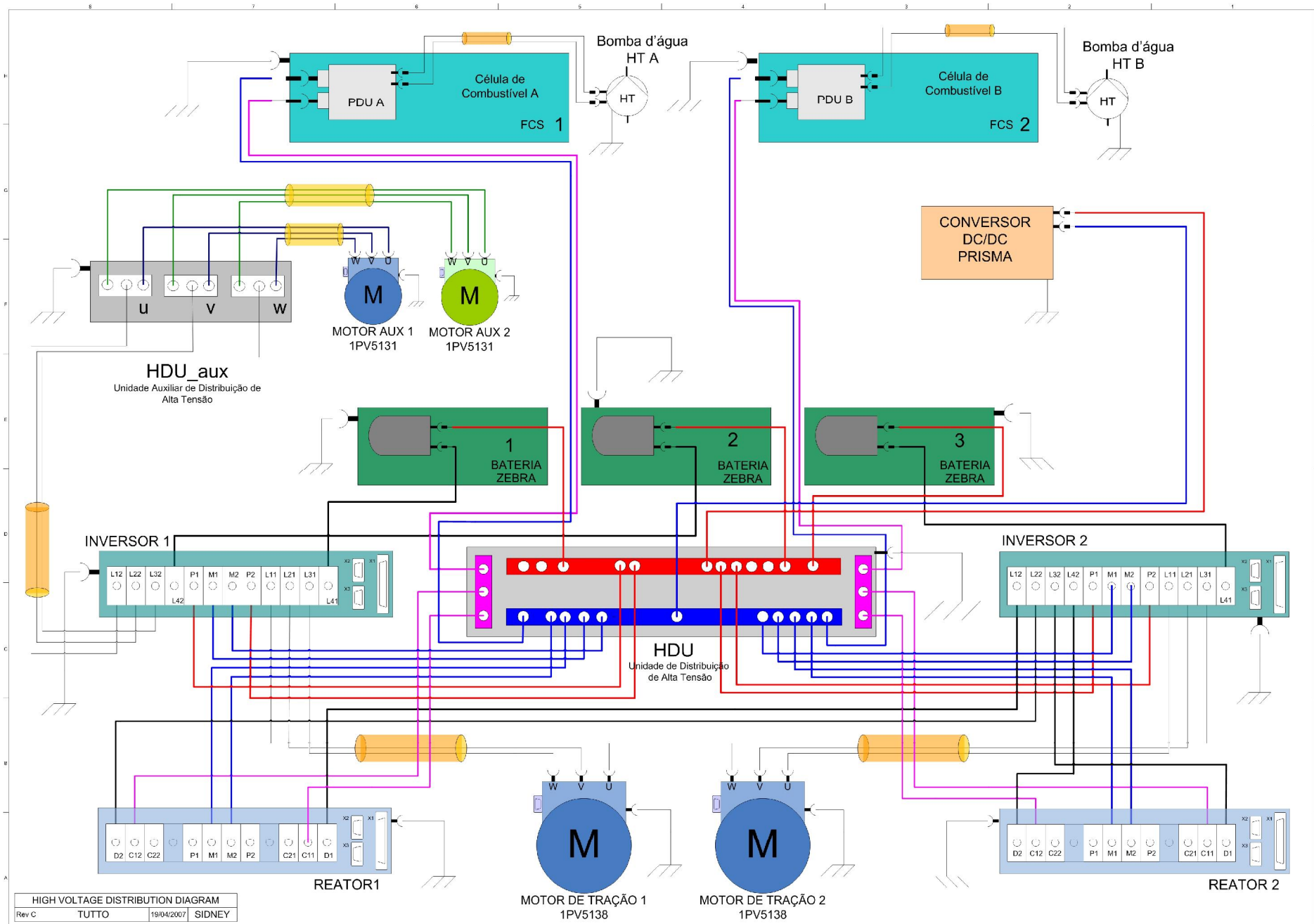
0,0952

Tubulações de óleo
Tubulações de água

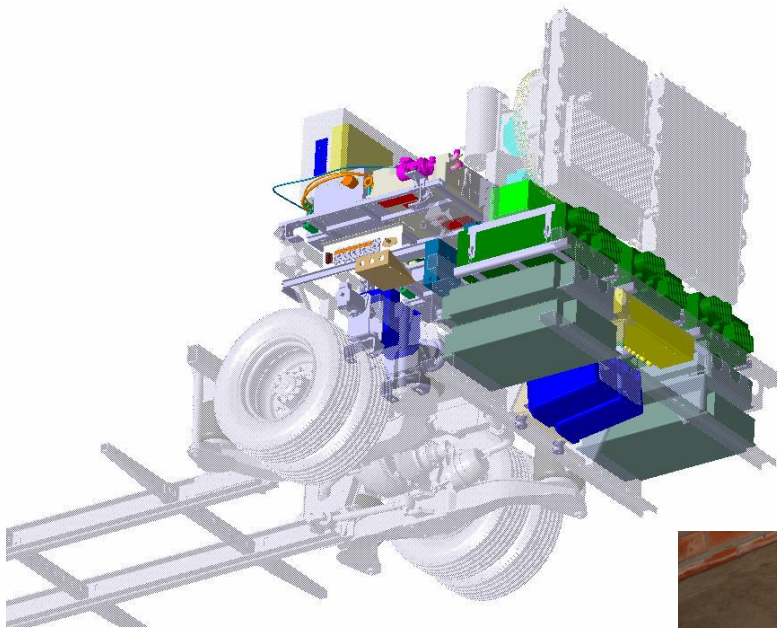
- Trajeto
- Material
- Balanceamento de fluxos
- Limpeza
- Circuitos para “debubling”



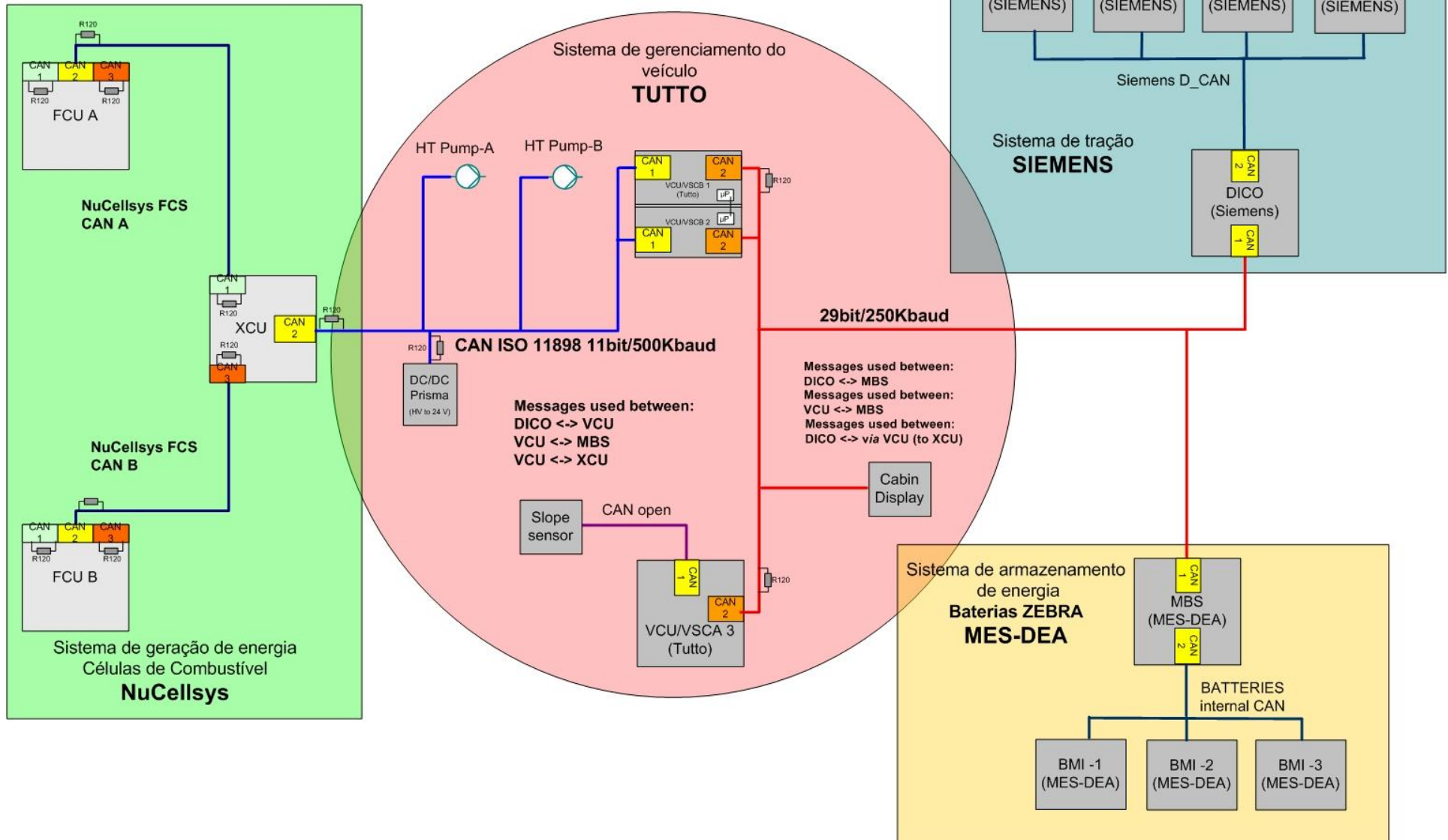
Interfaces elétricas entre circuitos de alta tensão



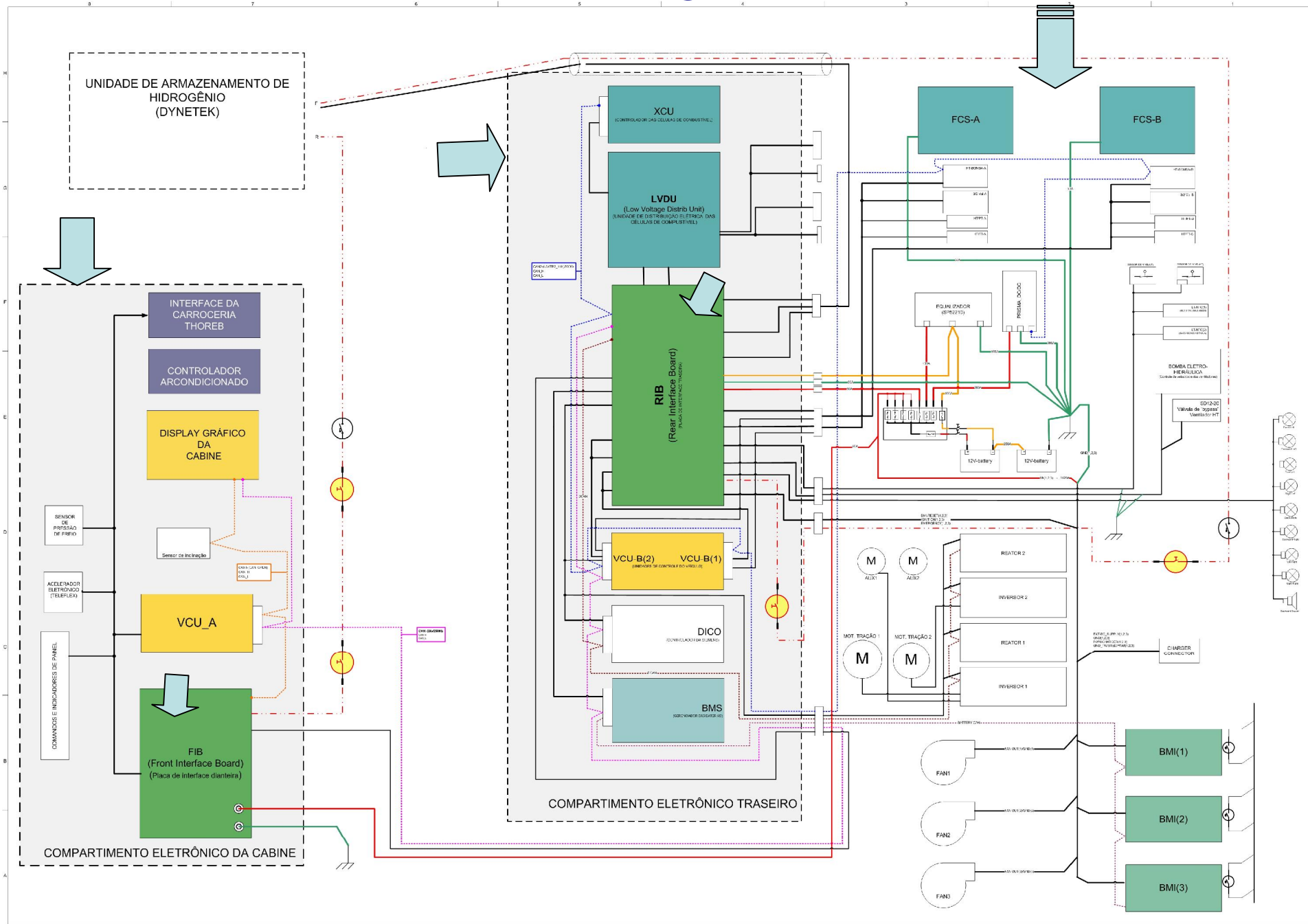
Sistema de alta tensão

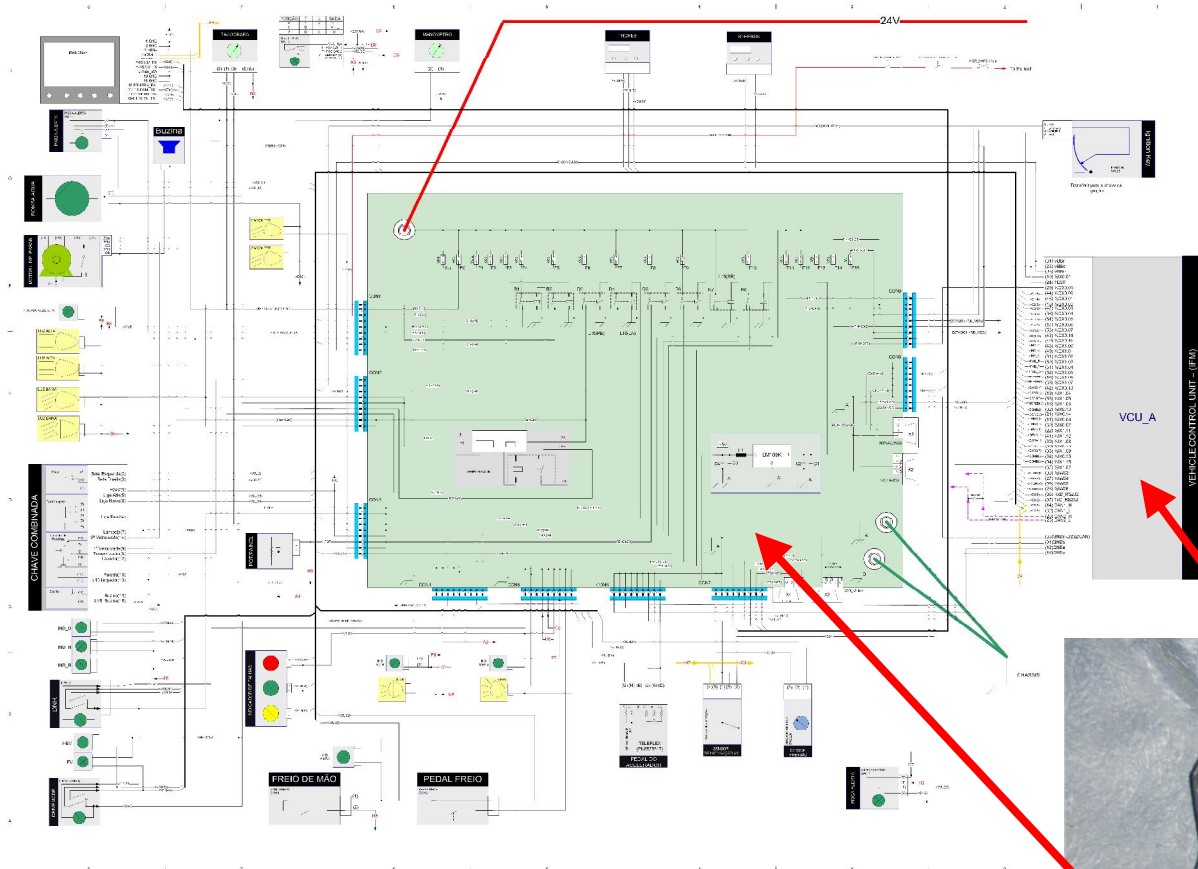


Interface de comunicação entre subsistemas



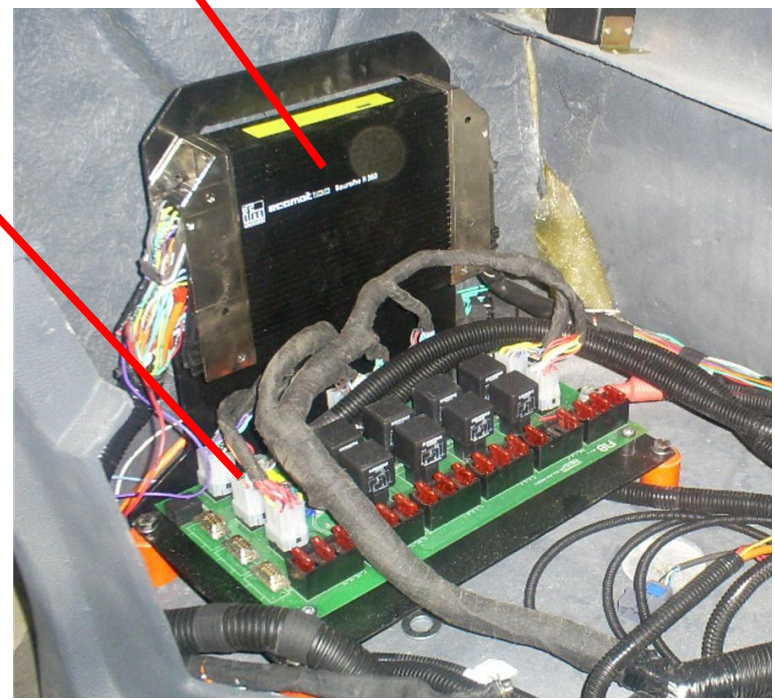
Resumo da integração eletrônica

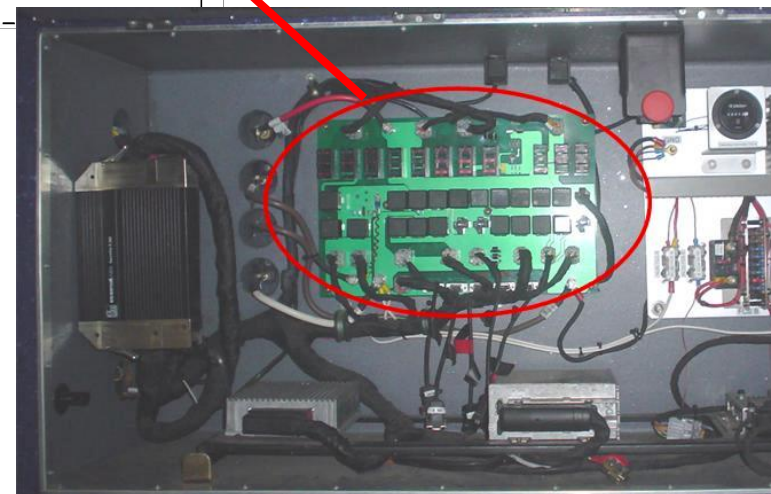
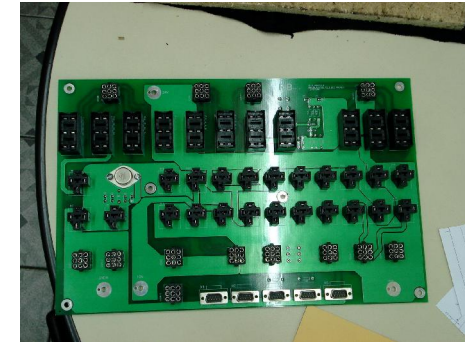
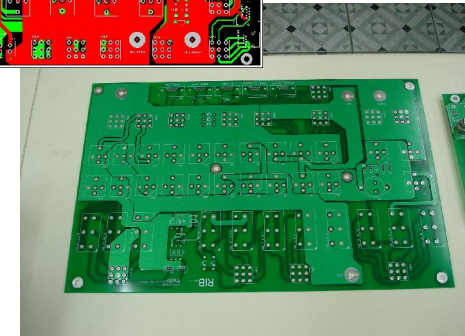
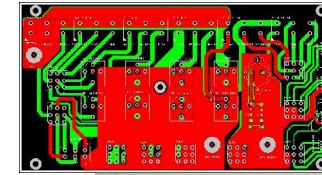
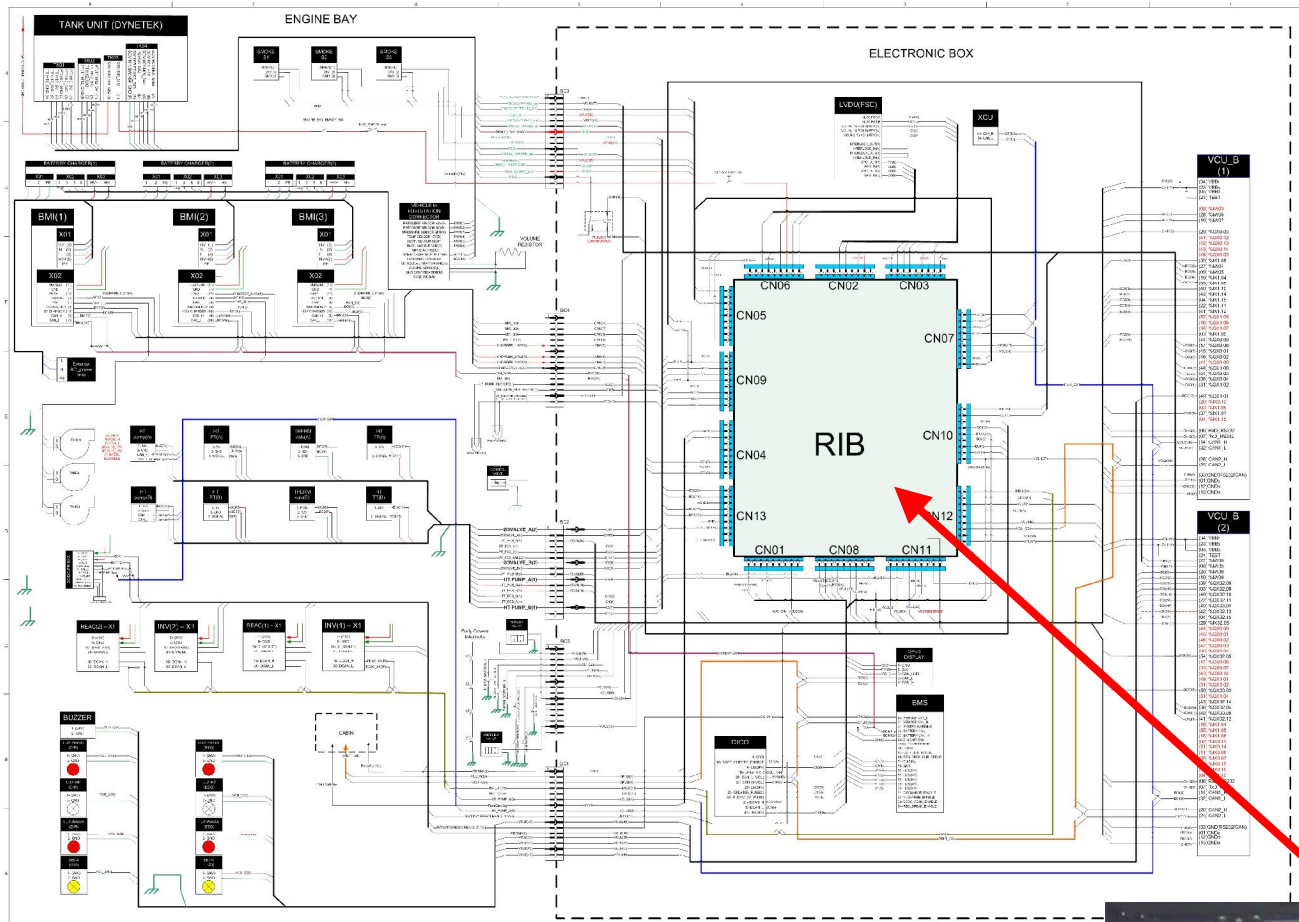




VCU_A
 Unidade de controle do veículo A

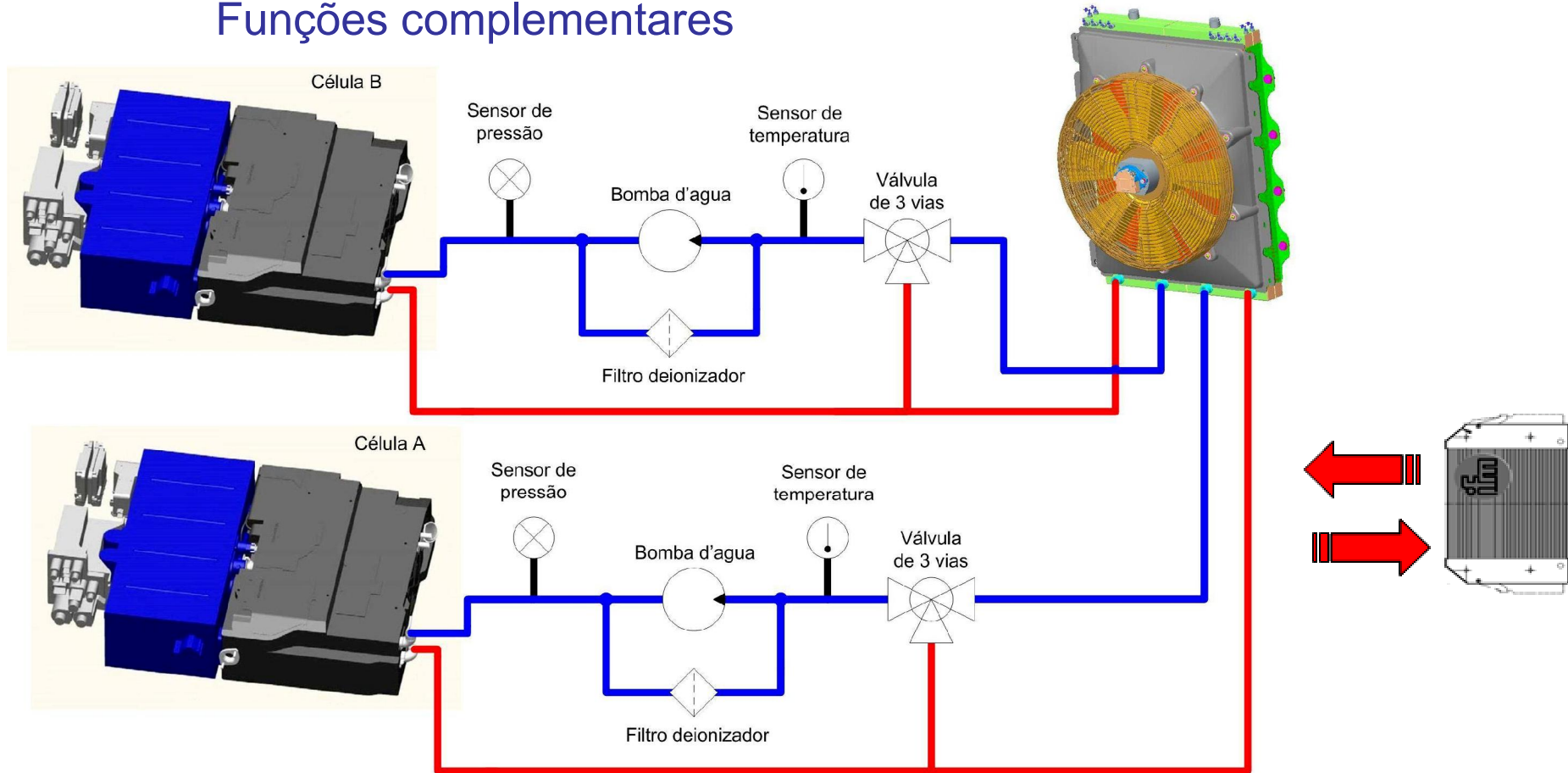
Placa de distribuição elétrica
 dianteira. Interface da cabine





Placa traseira de distribuição elétrica
Interface com o compartimento do motor

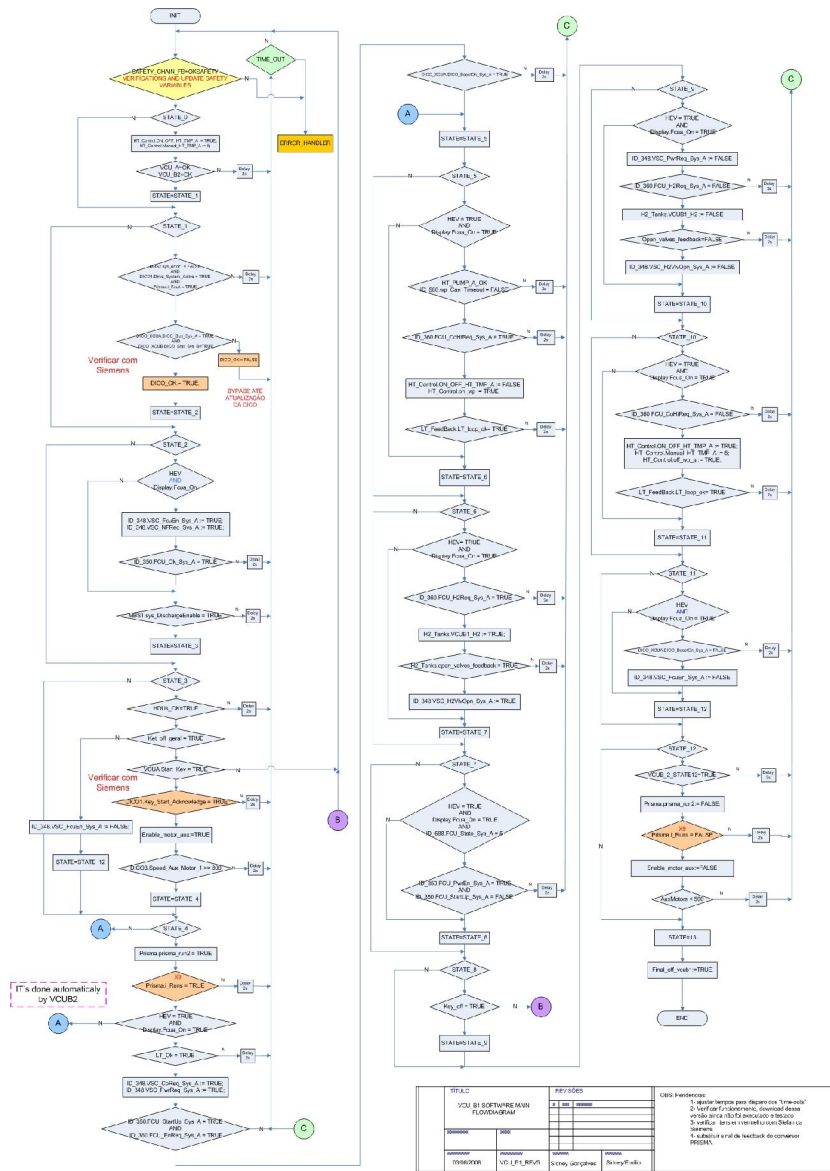
Funções complementares



- Controle de temperatura das STACKS
- Controle de temperatura dos componentes eletrônicos de potência
- Sistema de segurança para as células a combustível
- Monitoramento de dispositivos de segurança do veículo
- Comandos do sistema de armazenamento de hidrogênio
- Gateway

- Controle de carga das baterias de baixa tensão
- Gerenciamento das seqüências de Startup e Shutdown
- Controle das funções auxiliares (motores auxiliares)
- Funções para diagnósticos e códigos de falhas
- Controle das funções de iluminação e sinalizações
- Interface entre componentes da cabine e o sistema de tração

Desenvolvimento de software



Interface com motorista e funções para diagnósticos



Tecla F1

Tecla F6

BRAZILIAN FUEL CELL BUS
HORA: 13:04:08

EV H2 D N R SISTEMA OK

CÉLULAS	BATERIAS	H2 %
KW	KW %	
150	100	100
120	50	80
90	0	60
60	-50	40
30	-100	20
0		0

Pressão H2: 100 bar

HIDROGÊNIO

Temperatura dos cilindros de H2: 37.00 °C
Pressão dos cilindros de H2: 100.00 bar
Massa de H2: 14.0 kg
Autonomia estimada: 84.3 km

Sensor de colisão dos cilindros
Sensor de excesso de pressão nos cilindros

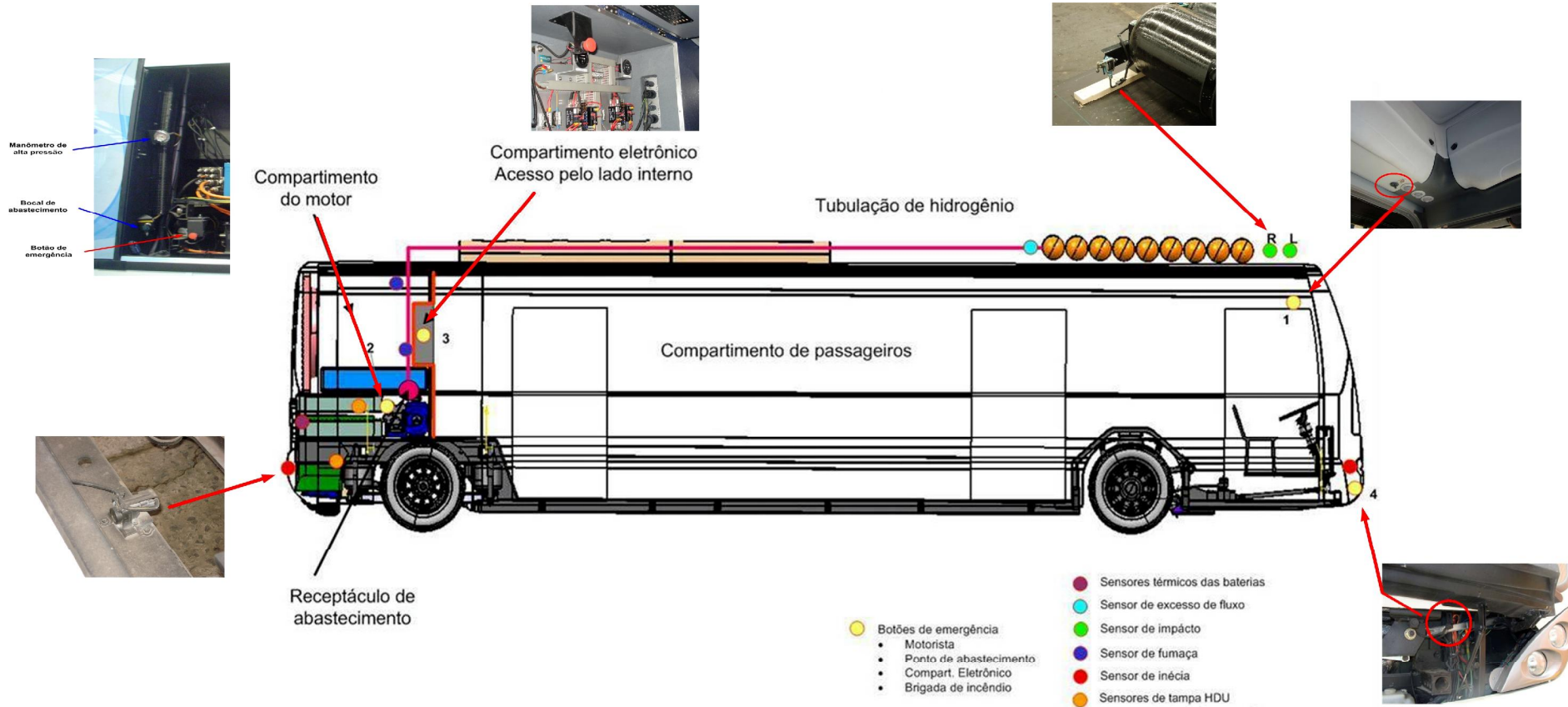
ESD 9 SOV SAIR

MENSAGENS DO SISTEMA

VEÍCULO: Sem falhas no onibus
CELULA A: AGUARDANDO START
CELULA B: AGUARDANDO START
SISTEMA TRAÇÃO: Sem erros

MENU CÉLULA A CÉLULA B

Sistema de segurança (Safety chain)



Comissionamento (Commissioning)



Testes funcionais e otimizações





Manual do proprietário
Instruções e orientações para o
Usuário.



Manual de Manutenção

Descrições dos sistemas e orientações e
instruções para os procedimentos de
manutenção

Treinamento

12 pessoas entre técnicos e motoristas da
METRA e 5 da EMTU

24h teórico/prático





OBRIGADO!

Sidney Gonçalves

sgoncalves@tuttotrasporti.com.br

