

Editais FAP-DF EDITAL 03/2018

Demanda espontânea

Resumo Executivo

**TECNOMOBILE - Tecnologia para
promover a mobilidade elétrica do
transporte coletivo**

**Brasília,
maio 2018**

a) Resumo executivo

Os cursos de engenharia do campus Gama da Universidade de Brasília trabalham desde sua criação, em 2008, com a temática de mobilidade elétrica e iniciaram em 2010 a conversão de um veículo modelo BR800 do fabricante Gurgel, colocando um motor elétrico no lugar do motor a combustão interno e realizando ensaios numa plataforma laboratorial composta por um dinamômetro de rolos e uma bancada para alimentar e controlar o motor elétrico. Da mesma forma, um segundo veículo modelo Palio da FIAT foi convertido em 2015 e essas duas conversões permitiram realizar diversas pesquisas sobre acionamento de carros com motores elétricos, máquinas híbridas, frenagem regenerativa e subsistemas de apoio, sem a necessidade de testar os carros na estrada. A experiência acumulada mostra a necessidade de um maior esforço de pesquisa, desenvolvimento e inovação nas áreas de instrumentação e controle, eletrônica embarcada em subsistemas de arrefecimento e climatização, assim como de comunicação de dados entre subsistemas veiculares, mecanismos de tolerância à falhas, tecnologia de carregamento, armazenamento e monitoramento de energia.

Apresentam-se agora demandas para iniciar pesquisas para subsidiar a eletrificação do transporte coletivo sobre rodas. Várias são as razões para incentivar a eletro-mobilidade do setor de transporte de passageiros, como, por exemplo, exigências ambientais de redução da poluição, segurança energética e competitividade industrial. Além disso, a eletrificação do transporte coletivo pode ser uma oportunidade de se repensar o próprio modelo de negócio do transporte público no Distrito Federal.

Sendo assim, propõe-se neste projeto iniciar uma linha de pesquisa de tecnologia de suporte para eletrificação de transporte de passageiros. Pretende-se seguir o mesmo caminho que foi trilhado nas pesquisas com o transporte individual, iniciando-se com a conversão de um veículo utilitário ou micro-ônibus convencional para tração elétrica. A proposta é converter um utilitário tipo VAN da marca Peugeot fabricado em 2008 disponibilizado pela Faculdade UnB Gama.

Este veículo convertido será usado como estrutura experimental, no intuito de aprofundar as pesquisas sobre autonomia, hibridização, subsistemas de apoio, tecnologia de carregamento, entre outros.

O objetivo da presente proposta é desenvolver tecnologias para a eletrificação de veículos leves de transporte de passageiros sobre rodas e avançar com as pesquisas sobre seu desempenho, autonomia e infraestrutura de fornecimento de energia.

A metodologia do projeto prevê inicialmente o levantamento do estado da arte da tecnologia, abrangendo os seguintes temas: motores de indução, inversores para motores de indução, eletrônica de potência, sistemas de comunicação baseados em CAN-bus, tecnologia de baterias de Lítio, sistemas de carregamento e monitoramento de baterias, sistemas híbridos de energia (motor a combustão e banco de bateria).

Em seguida, o motor de combustão interno do veículo utilitário será trocado por um motor elétrico e serão realizados os ensaios no dinamômetro de rolo com o motor elétrico sendo acionado com o inversor de frequência industrial ligado à rede elétrica convencional. Dessa forma, todos os ensaios poderão ser realizados no laboratório sem a necessidade de rodar o veículo em uma pista de teste.

Na segunda fase da conversão o controlador do motor elétrico será embarcando no veículo junto com o banco de baterias e serão feitos ensaios na pista de teste.

Os subsistemas de freio, refrigeração do motor, sinalização elétrica, instrumentação do painel e computador de bordo serão adaptados ou substituídos para atender à nova configuração do veículo.

O desenvolvimento de computador de bordo e todo o hardware do sistema de comunicação deverão seguir a filosofia de hardware e software livre e aberto. O protocolo de comunicação será baseado no padrão CAN Bus e haverá um esforço para procurar padrões e funcionalidades que também sigam essa mesma filosofia aberta. Com isso, espera-se a definição e implementação de protocolos de comunicação abertos baseados no CAN para interligar os diversos subsistemas do veículo.

Espera-se que o projeto permita a capacitação de mão-de-obra especializada para atuar no novo segmento de veículos elétricos no Distrito Federal. Espera-se também que essa mão-de-obra não limite sua atuação ao acompanhamento ou manutenção da tecnologia, mas terá capacidade de alavancar novos empreendimentos nessa área.

De forma concreta, pretende-se ter ao final do projeto um veículo utilitário de transporte de passageiros com tração elétrica, com abastecimento híbrido ou somente por baterias rodando no Distrito Federal. Este veículo será usado pela Faculdade UnB Gama para o transporte de passageiros e será acompanhado e monitorado pelos

pesquisadores do projeto, de modo a gerar dados operacionais que poderão subsidiar futuras estratégias ou políticas de eletrificação do transporte coletivo.

Um impacto importante do projeto será na percepção do modo como um veículo normalmente é fabricado. As montadoras de carros convencionais com motor de combustão interno normalmente detêm a tecnologia da fabricação do motor, sistema de transmissão e demais componentes. Como consequência disso, um motor Volkswagen não pode ser instalado em um carro da Ford. Na eletrificação de veículos este quadro muda, uma vez que as montadoras não dominam a tecnologia da fabricação dos motores elétricos e tampouco a fabricação de baterias e sua instrumentação e controle associado, podendo, nesse sentido, mudar radicalmente o setor.

Com base no anteriormente exposto, projetos de pesquisa no setor de veículos elétricos podem criar oportunidades de novos empreendimentos, pois abrem espaço para estratégias de manufatura mais flexíveis com a modularização dos componentes dos veículos com padrões de interconexão mais abertas. Espera-se, assim, que o projeto permita o "spin-off" de novos empreendimentos no Distrito Federal que poderão entrar neste novo mercado de mobilidade elétrica.

b) Metodologia

- O levantamento do estado da arte da tecnologia abrangerá os seguintes temas: motores de indução, inversores para motores de indução, eletrônica de potência, sistemas de comunicação baseado em CAN-bus e protocolos abertos, tecnologia de baterias de lítio, Sistemas de carregamento e monitoramento de baterias, Sistemas híbridos de energia (motor a combustão e banco de bateria).
- A metodologia da conversão prevê também a montagem do motor elétrico no veículo e realização dos ensaios no dinamômetro de rolo e o motor sendo acionado com o inversor de frequência industrial ligado a rede elétrica convencional. Desse forma todos os ensaios podem ser realizados no laboratório sem a necessidade de andar com o veículo numa pista de teste.
- Na segunda fase da conversão o controlador do motor elétrico será embarcado no veículo junto com o banco de baterias e serão realizados ensaios na pista de teste.
- Desenvolvimento de subsistemas. O veículo utilitário a ser convertido tem diversos subsistemas mecânicos que precisam ser adaptados ou substituídos para a

nova configuração do veículo (sistema de freio, refrigeração do motor, sinalização elétrica, instrumentação do painel, computador de bordo).

- Desenvolvimento de hardware e software livre. O desenvolvimento de computador de bordo e todo hardware do sistema de comunicação seguirá a filosofia de hardware e software livre e aberto. O protocolo de comunicação será baseado no CAN Bus e haverá um esforço para procurar padrões e funcionalidades que também seguem essa mesma filosofia.

c) Cronograma físico-financeiro

Cronograma físico

	Atividade / semestre	1	2	3	4
1	Modelagem do veículo	x	x		
2	Adaptação do veículo e instalação do motor elétrico		x	x	
3	Implementação de subsistemas de apoio		x	x	
4	Implementação de computador de bordo e barramento de comunicação			x	x
5	Elaboração de estratégias de hibridização			x	x
6	Avaliação de eficiência e autonomia				x

d) Equipe

Função	Nome	Frente	Carga horário semanal	Total de Horas durante 2 anos
Coordenador	Coordenador	1,3	10	600
Pesquisador	Prof. Dr. Augusto Cesar de Mendonça Brasil	2	5	300
Pesquisador	Prof. Dr. Daniel Mauricio Muñoz Arboleda	3	5	300
Pesquisador	Prof. Saleh Barbosa Khalil MsC	1	5	300
		1	5	300
Bolsista ATP	Danilo dos Santos Msc.	1,2	10	600
Bolsista ATP	Técnico mecânico	1	10	600
Bolsista ATP	Técnico automotivo	1	10	600
Bolsista ATP	Técnico eletrônica	3	10	600
Bolsista ITI	Estudante	1	10	600
Bolsista ITI	Estudante	2	10	600
Bolsista ITI	Estudante	2	10	600
Bolsista ITI	Estudante	3	10	600
Bolsista ITI	Estudante	3	10	600