

Simpósio de Integração Acadêmica

“Ciências Básicas para o Desenvolvimento Sustentável”

SIA UFV 2023



Proposta de um veículo elétrico off-road tipo baja para competições acadêmicas

João Pedro Barcelos Milagres/joao.milagres@ufv.br¹, Geice Paula Villibor/geice.villibor@ufv.br¹, Joseph Kalil Houry Junior/kalil@ufv.br¹, Rodolpho Vilela Alves Neves/rodolpho.neves@ufv.br²

1 Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica (DEP/UFV) 2 Departamento de Engenharia Elétrica (DEL/UFV)

Palavras-chave: Veículos elétricos, Projeto conceitual, Competições acadêmicas

Categoria do trabalho: Pesquisa/ Área temática: Engenharia Mecânica/ Grande área: Ciências Exatas e Tecnológicas

Introdução

A preocupação cada vez maior com a diversificação das fontes de energia, com a eficiência energética e a proteção ambiental, os veículos elétricos (VEs) estão se tornando cada vez mais atrativos para as atividades urbanas, rurais e de competição. Nesse contexto, durante a Competição Baja SAE Brasil 2022, iniciou-se as discussões sobre a possibilidade da criação de uma categoria de bajas elétricos, chamados eBajas, na perspectiva de apresentação de protótipos-conceito, com powertrain elétrico. Dessa forma, objetivou-se com este trabalho desenvolver um veículo elétrico off-road do tipo baja, visando as competições acadêmicas nas quais a equipe UFVBaja Pererecas participa e seguindo as tendências de desenvolvimento científico e tecnológico atuais.

Objetivos

Objetivo geral: Propor o projeto de protótipo-conceito de um veículo elétrico tipo baja para competições acadêmicas.

Objetivos específicos:

- Definir a lista de requisitos de projeto para um veículo elétrico tipo baja;
- Estabelecer a estrutura de funções e subfunções do veículo;
- Definir a matriz morfológica para a funções e subfunções do veículo;
- Selecionar a melhor solução para o leiaute do veículo;
- Definir o projeto preliminar do veículo elétrico tipo baja

Materiais e Métodos

O projeto foi desenvolvido com base nos fundamentos de metodologia de projeto apresentados por Pahl et al. (2007). A equipe UFVBaja Pererecas foi considerada a principal cliente para o projeto proposto, assim, os seus interesses, condições, ambiente interno e objetivos serviram de base para as escolhas e definições em todas as etapas. Na etapa de Projeto Informacional, foi realizada a definição dos requisitos e especificações do projeto. Na etapa de Projeto Conceitual, realizou-se a elaboração da sua estrutura funcional (funções e subfunções) dando foco no subsistema de powertrain. Identificou-se princípios de solução que atenderiam ao último nível de subfunções. Elaborou-se uma matriz morfológica para avaliar as diferentes variantes de solução, realizando a ponderação e classificação dessas variantes com base em critérios de seleção predefinidos. Em seguida, foi desenvolvido o projeto preliminar, destacando os componentes escolhidos. Por fim, desenvolveu-se o modelo 3D da versão final do protótipo proposto. Todos os componentes escolhidos e projetados foram modelados no software SolidWorks.

Apoio financeiro

O projeto foi apoiado pelo CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico).

Resultados e Discussão

Da lista de requisitos, resultou-se as especificações (Quadro 1).

Quadro 1 – Lista de especificações do protótipo proposto

Categoria e Classificação		Especificação
Geometria	Demanda	Subsistema de powertrain ancorado em um volume de 50 cm x 100 cm x 130 cm.
Cinemática e Dinâmica	Desejo	Fornecer 7 kW visando atingir 40 km/h em 100 m e uma aceleração de 0 a 30 m de 4,2 s.
Forças	Desejo	O projeto deve proporcionar uma força trativa de 2000 N nas rodas traseiras.
Segurança	Demanda	O acionamento do motor deverá ser feito pelo controlador. O sistema deve possuir um circuito de segurança (shutdown) com 2 chaves gerais, 3 chaves de desligamento e um sensor de inércia.
Manutenção	Desejo	O sistema deve operar durante 1 h sem falhas. O sistema deve operar durante 4 ciclos da bateria para manutenções programadas, sem manutenção corretiva.
Custo	Demanda	O projeto deve ter um custo máximo de R\$ 2.000,00 para a equipe UFVBaja.
Cronograma	Desejo	O projeto deve ser possível de ser finalizado em 3 meses, após todos os componentes chegarem, incluindo a etapa de construção, testes e acabamento.

Obteve-se diagrama de funções e subfunções (Figura 1).

As funções de 3º nível foram transformadas em itens solucionáveis e agrupadas em variáveis de solução (VS). As VSs foram classificadas de acordo com os seguintes critérios: custo (5), segurança (5), facilidade de manutenção (4), facilidade de projeto (4), massa (3) e desempenho (2).

A solução com maior nota norteou o projeto do veículo proposto. Os principais componentes (Figura 2) foram selecionados e obteve-se o protótipo-conceito final (Figura 3).

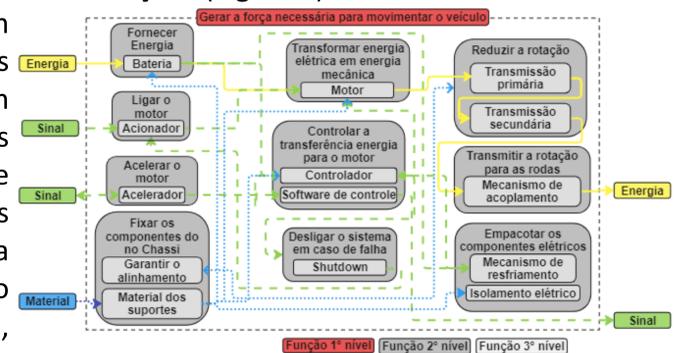


Figura 1 – Diagrama de funções e subfunções do protótipo proposto



Figura 2 – Principais componentes

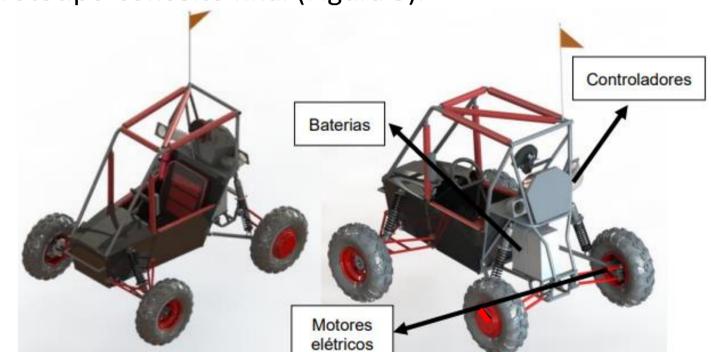


Figura 3 – Vista frontal e traseira do protótipo proposto

Conclusões

Conclui-se que esse trabalho cumpre a proposta inicial de desenvolver um projeto conceitual de um veículo baja elétrico para competições acadêmicas.

Bibliografia

PAHL, G.; BEITZ, W.; FELDHUNSEN, J.; GROTE, K. H. Engineering Design – A Systematic Approach. Springer Science & Business Media, 2007, 617p.

Agradecimentos

À professora orientadora Geice, ao Engenheiro Osvane Abreu Faria e à SAE Brasil e à Equipe UFVBaja.