

AVALIAÇÃO DA DINÂMICA LONGITUDINAL DE UM VEÍCULO ELÉTRICO OFF-ROAD PARA COMPETIÇÕES ACADÊMICAS

Daniel Henrique Silva Coelho, Geice Paula Villibor, João Pedro Barcelos Milagres, Igor Araújo Barbosa, Joseph Kalil Khoury Júnior

ODS 9: Indústria, inovação e Infraestrutura

Categoria: Pesquisa

Introdução

No intuito de ampliar o desenvolvimento de projetos de veículos elétricos no Brasil, a SAE Brasil lançou, em 2022, o desafio do eBaja, onde surgiu a discussão sobre uma nova categoria de Baja com *powertrain* 100% elétrico. Isso levou a equipe UFVBaja Pererecas a dedicar seus esforços ao projeto de um protótipo, planejado para ser apresentado como Produto Mínimo Viável (MVP) na competição nacional de 2024.

Buscando entender a dinâmica deste protótipo, surge a necessidade de caracterizar os componentes do *powertrain* elétrico e investigar a dinâmica longitudinal por meio de um diagrama de blocos utilizando o software Matlab/Simulink®.

Objetivos

Avaliar a dinâmica longitudinal de um protótipo de um veículo tipo baja elétrico.

Material e Métodos ou Metodologia

Com o objetivo de cumprir com o Produto Mínimo Viável, a equipe UFVBaja Pererecas desenvolveu o Carro Protótipo Elétrico, um projeto que conta com *powertrain* elétrico composto por dois motores elétricos sem escovas presentes diretamente nas rodas, dois controladores e duas baterias LiFePO₄.

Baseado nas literaturas de Gillespie (2021) e Nicolazzi (2021), o modelo matemático foi aplicado no diagrama de blocos. A entrada do modelo é feita através dos dados da curva de torque do motor, do qual é obtida a força motriz. Posteriormente são descontadas as forças resistivas aplicadas no protótipo. Após o cálculo da força resultante, a aceleração instantânea é obtida e, por fim, a velocidade instantânea é calculada. O CAD (*Computer Aided Design*) do Carro Protótipo Elétrico e o diagrama de blocos podem ser observados na Fig. 1.

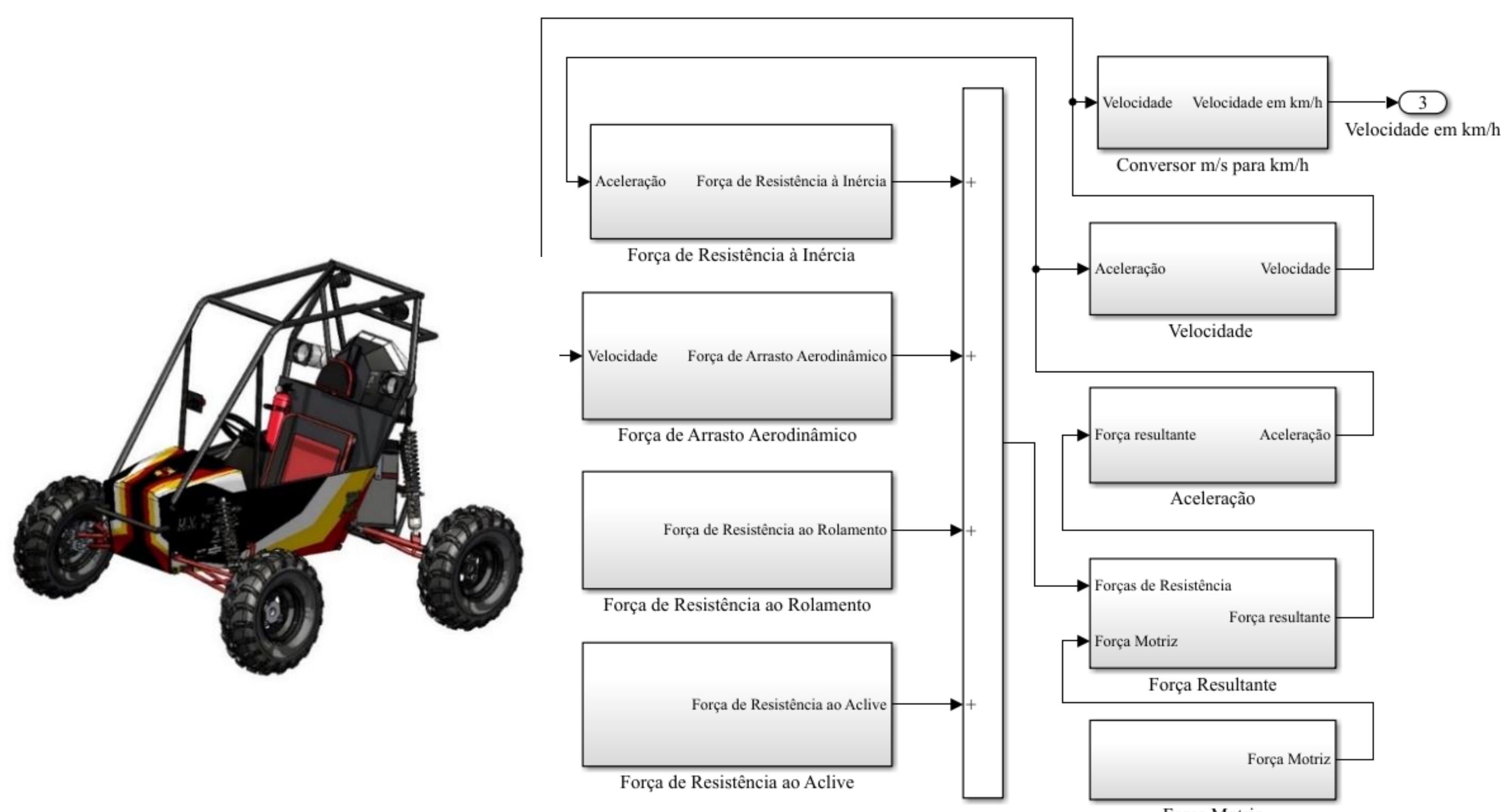


Figura 1 – CAD do Carro Protótipo Elétrico realizado pela equipe UFVBaja e Diagrama de blocos referente à velocidade.

Apoio Financeiro



Resultados e/ou Ações Desenvolvidas

Para a validação do modelo é necessário a realização dos testes nas condições específicas. Os dados foram obtidos na 29ª Competição BAJA SAE BRASIL - Etapa Nacional. Na prova dinâmica de aceleração, velocidade final e frenagem, o veículo partiu do repouso e percorreu um percurso de 100 m em linha reta, conforme mostrado na Fig. 2, no tempo médio de 16 segundos.



Figura 2 – Carro Protótipo Elétrico realizando o teste de velocidade.

Tabela 1 – Velocidade final obtida na 29ª Competição BAJA SAE BRASIL - Etapa Nacional

Número de passageiros	Velocidade final [km/h]
1	28,33
2	26,79
3	28,04
Média das velocidades	27,72

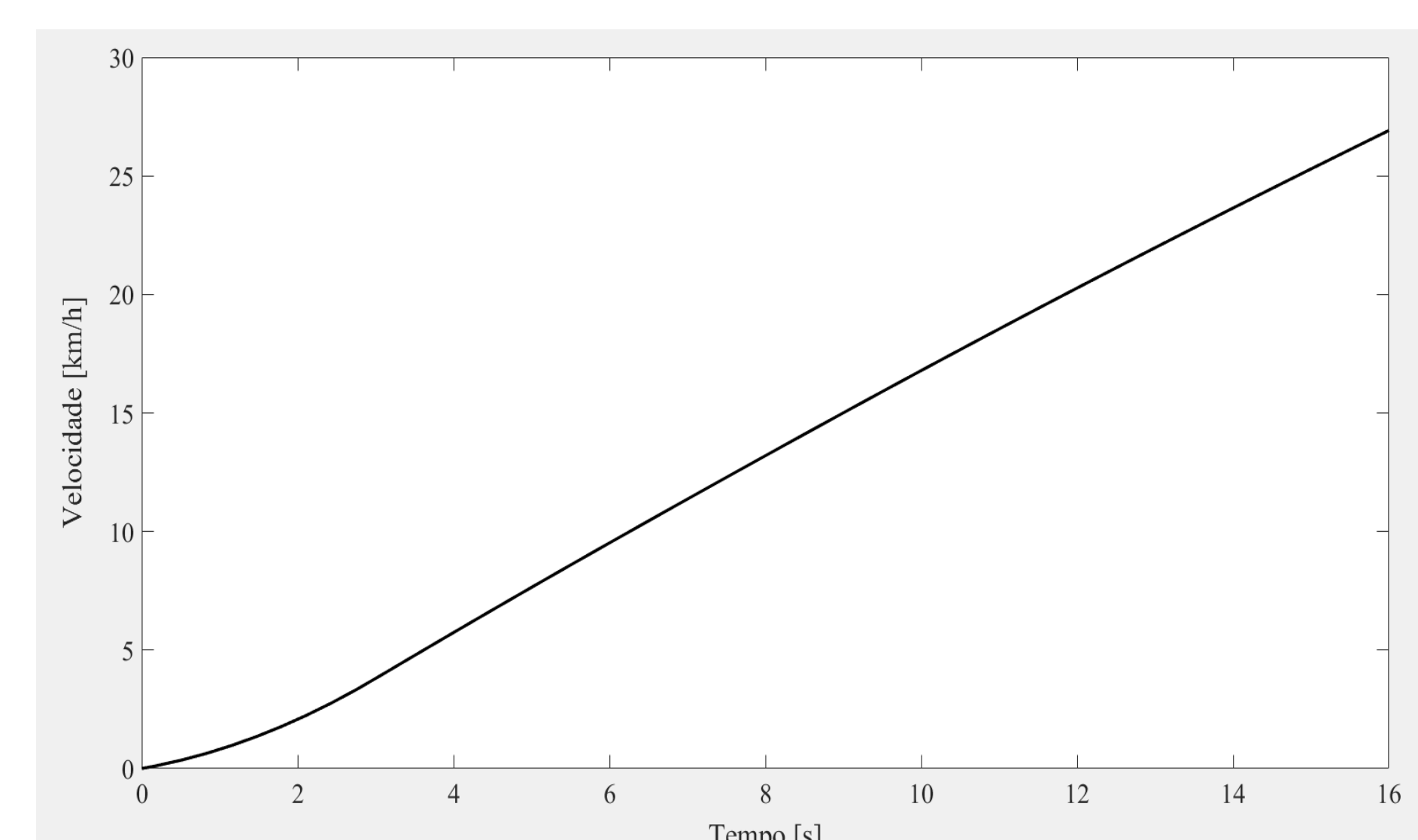


Figura 3 – Gráfico da velocidade ao longo do tempo a partir do torque.

Aos 16 segundos, a velocidade final indicada pela Fig. 3 foi de 26,95 km/h. Comparando com a média das velocidade obtidas, indicada na Tab. 1, o erro absoluto encontrado foi de 0,77 km/h, com um erro relativo de 2,78% entre a velocidade simulada e a média das velocidades medidas.

Conclusões

Levando em consideração toda a variação de precisão de dados envolvendo o protótipo e o ambiente *off-road*, pode-se concluir que foi possível avaliar, de forma simplificada, a dinâmica longitudinal de um protótipo do tipo Baja 100% elétrico.

Bibliografia

GILLESPIE, T. D. *Fundamentals of Vehicle Dynamics*. SAE International, Revised Edition, 2021, 480p.
NICOLAZZI, L.C., 2021. *Uma Breve a Introdução a Dinâmica Veicular*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.