PROJETO DE VEÍCULO ELÉTRICO COM ÊNFASE EM SUSTENTABILIDADE E LAZER

ELECTRIC VEHICLE PROJECT WITH EMPHASIS ON SUSTAINABILITY AND LEISURE

Ighor Guerra Campos, Marcus Vinicius Viana Villas Boas, Leonardo de Carvalho Suckert, Guilherme Lavrado Matias, Antonio de Oliveira Teixeira da Mota, Carlos Alberto Amaral Moino

Universidade Santa Cecília, Faculdade de Engenharia, Curso de Engenharia Mecânica
E-mail para contato: ighorgc@outlook.com

RESUMO – O projeto consiste no desenvolvimento de um veículo elétrico com ênfase em sustentabilidade e lazer, de forma a explorar a utilização de sistemas eletrificados, com vistas à criação de um veículo ambientalmente responsável. Desta forma, foram realizadas revisões da literatura sobre os diversos conceitos veiculares: Dinâmica veicular, estrutura, *design*, suspensão, direção, freios e *powertrain*, de forma a conceituar e reger este trabalho aos mais altos padrões de engenharia e qualidade. Assim, renderizou-se o modelo criado e imprimiu-se em 3D um protótipo em escala, o qual permitiu explorar suas particularidades e inovações em forma física.

Palavras-chave: Projeto; Dinâmica; Sustentabilidade; Lazer; Protótipo.

ABSTRACT – The project consists of development of an electrical vehicle with focus in sustainability and leisure, in a way to explore the electrical system's utilization, in order to create an environmentally responsible vehicle. In this way, it was done literature reviews about a diversity of vehicular concepts: Vehicle dynamics, structure, design, suspensions, steering system, brakes and powertrain, in a way to concept and conduct this academic work to the highest levels of quality and engineering. Thus, it was rendered the created model, and it was printed in 3D an scale prototype, that have allowed to explore it particularities and innovations in a physical way.

Keywords: Project; Dynamic; Sustainability; Leisure; Prototype.

Tipo do trabalho: ( ) Iniciação científica (X) Iniciação tecnológica ( ) Extensão

1 INTRODUÇÃO

O contexto urbano contemporâneo enfrenta desafios significativos em relação à mobilidade com a crescente urbanização, onde, segundo estudos [1], a população mundial poderá atingir em torno de 9 bilhões de pessoas em 2030. Nesse cenário, a adoção de veículos compactos surge como uma resposta promissora, oferecendo alternativas inteligentes e ecologicamente responsáveis.

Desta forma, visando a projeção de um veículo compacto, e a perfeita adequação entre a engenharia e os conceitos ESG (*Environmental, Social and Governance*), o presente projeto possui forte enfoque e estudos em dinâmica veicular, que segundo Gillespie [2], é um termo relacionado com o movimento de veículos em uma superfície de rodagem, sendo os movimentos de interesse de estudo a aceleração, frenagem, rodagem e esterçamento.

Assim, o projeto propõe e tem como objetivo o desenvolvimento de um protótipo digital e suas respectivas definições e cálculos, além da criação em escala de um modelo impresso em 3D, explorando sua relação intrínseca com os princípios ESG (*Environmental, Social and Governance*) embasados pelos conceitos e cálculos de dinâmica veicular.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente projeto baseia-se no tipo de pesquisa de simulação. Assim sendo, os materiais e métodos utilizados no presente trabalho envolveram simulações computacionais com o uso do software Autodesk Fusion 360 para modelagem 3D, cálculos estruturais e renderização. Desta forma, o projeto do veículo elétrico foi desenvolvido em etapas, iniciando-se pela criação de um modelo tridimensional completo da estrutura, baseado em premissas de *design* anteriormente elencadas. Posteriormente, foram realizadas simulações de resistência dos materiais em determinados componentes, assegurando que o veículo cumprisse os requisitos de segurança e eficiência energética. Por fim, a renderização foi utilizada para validação estética e o modelo impresso em 3D para visualização dos detalhes do *design* final.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as premissas definidas para o projeto, destacam-se que este possuísse enfoque em manobrabilidade, pudesse superar obstáculos com facilidade, evocasse diversão e fosse possuidor de dimensões enxutas, a fim de facilitar sua utilização em meio urbano. Assim sendo, entre as definições gerais, utilizou-se e projetou-se: No sistema de suspensão, o tipo *Double Wishbone* dianteira e eixo de torção traseiro. No sistema de *Powertrain*, um motor de 43,4KW de potência de pico, 6,14 kgfm de torque, tensão de operação de 110 V e rotação máxima de 7600 RPM (Rotações por minuto). E com relação às dimensões, 2896 mm de comprimento, 1501 mm de largura e 1395 mm de altura.

Na área de estrutura, os resultados obtidos através da modelagem 3D demonstraram que a estrutura do veículo elétrico proposta, com ênfase em um *design* que vise lazer e prazer ao dirigir, apresentou rigidez adequada para suportar as cargas dinâmicas típicas de terrenos *off-road* e as irregularidades de vias urbanas comprometidas. A estrutura monobloco, composta e simulada a partir de ligas de alumínio, material este o qual é leve e resistente, resultou em um *design* otimizado, capaz de reduzir o peso total do veículo sem comprometer sua integridade. Desta forma, é possível, conforme as figuras 1 e 2, visualizar o desenho final.

Figura 1: Perspectiva frontal do protótipo.



Figura 2: Perspectiva traseira do protótipo.



No que tange ao *design* interior, este segue um conceito minimalista e funcional, focado na simplicidade e praticidade. Assim sendo, o layout do *cockpit* e seu painel frontal foram projetados para serem intuitivos e ergonômicos, garantindo fácil acesso a todos os controles do veículo. Além disso, o painel de instrumentos adota uma configuração digital compacta e os assentos foram inspirados em "bancos concha", utilizando-se de materiais com superfícies laváveis, pensados para suportar a exposição ao ambiente *off-road* e evocar maior sensação de esportividade e prazer ao dirigir. Dessa forma, em conjunto aos itens supracitados, a cabine aberta, possuidora de teto-solar retrátil e ausência de portas, conforme é explicitado na figura 3, somando-se ao *design* minimalista, promovem uma sensação de liberdade e conexão com o ambiente externo, elementos fundamentais para evocar a sensação de aventura.

Figura 3: Interior do protótipo.



No aspecto da dinâmica veicular, a geometria das suspensões dianteiras (*Double Wishbone*) e traseiras (Eixo de torção), a localização do centro de gravidade e parâmetros como altura do solo, ângulo de *king pin*, *scrub radius* e *mechanical trail,* foram ajustados durante as simulações para proporcionar uma dirigibilidade ágil e estável, característica fundamental para veículos voltados ao lazer. A análise de desempenho dinâmico também indicou uma boa distribuição de massa, a qual facilita a resposta rápida do veículo em manobras *off-road* e agilidade no ciclo urbano. O foco no lazer foi atendido com um *design* que proporciona ao condutor uma experiência de condução envolvente, com acelerações suaves e controle eficiente, destacando a importância do *powertrain* elétrico, que oferece torque instantâneo, economia de energia e neutralidade em emissões de gás carbônico.

4 CONCLUSÃO

O projeto deste veículo demonstra que é possível aliar tecnologia limpa e eficiência energética a uma experiência de condução divertida e proporcionadora de lazer e bem-estar, assim, o veículo proposto é capaz de suprir a crescente demanda por soluções de mobilidade que minimizem os impactos ambientais, ao mesmo tempo que oferece uma experiência única para o usuário. Desta forma, propõe-se como trabalho futuro a criação e construção do veículo em tamanho real, o qual possibilite o uso e os deslocamentos diários de seus usuários.

5 REFERÊNCIAS

1. Joel E. Cohen. World population in 2050: Assessing the projections. Core. 2002.
2. Thomas D. Gillespie. Fundamentals of Vehicle Dynamics. Warrendale: Society of Automotive Engineers, 1992.