



X MOSTRA CIENTÍFICA DE AÇÕES EXTENSIONISTAS

RELATO DE EXPERIÊNCIA

CONSTRUÇÃO DE KART MOVIDO À ELETRICIDADE – ELETROKART

A AUTORIA

Márcio José Dias^{1*}, Hélio de Souza Queiroz¹, Rosemberg Fortes Nunes Rodrigues¹, Ricardo Wobeto¹, Lucas Antonio dos Santos Batista^{2*}, José Olímpio Mendonça Neto², Maik Batista Gitirana² e Leonardo Antônio Godoi³

Professores Orientadores¹
Graduandos em Engenharia Elétrica²
Graduando em Engenharia de Computação³
Autores Principais*

UniEVANGÉLICA Centro Universitário - Av. Universitária Km 3,5 - Cidade Universitária - Anápolis/GO - 75083-515

RESUMO

O kartismo ou cartismo, é uma modalidade do automobilismo sobre veículos simples, de quatro rodas, equipados de motores à combustão interna de 2 ou 4 tempos, alimentados geralmente por combustíveis fósseis, sendo conhecidos como karts. Os karts convencionais, apesar de apresentar boa performance e bons rendimentos mecânicos, são poluidores do meio ambiente, pois a queima de combustíveis fósseis pelos automóveis representa grande parte das emissões de gases do efeito estufa por meio do dióxido de carbônico (CO₂). Assim, não com finalidade de se criar novas tecnologias, esse trabalho teve como objetivo adaptar um Kart convencional equipado com motor à combustão interna e movido à gasolina – combustível fóssil, por motores elétricos. A justificativas se resumem em que o veículo passou a se locomover por meio da força propulsante da energia elétrica armazenadas em baterias. Esse projeto é ecologicamente correto, pois a energia elétrica armazenada no banco de baterias pode ser recarregada utilizando fontes de energias renováveis. Ainda, o veículo construído por alunos e professores do Cursos de Engenharia Elétrica, Mecânica e da Computação do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA, será objeto de apresentação em eventos e exposições envolvem os conceitos e o uso de tecnologias para preservação do meio ambiente. Para a execução do projeto foram adaptados dois motores elétricos importados, utilizados em motonetas por fabricantes chineses com as seguintes descrições: 750 e 2000 W (Watts – potência elétrica), de 60 V (Volts – tensão elétrica), sendo alimentados por 5 baterias de 12 V e 60 A (ampère – intensidade de corrente elétrica), e gerenciados por um sistema controlador de potência e tensão. Os custos para execução foram subsidiados pela UniEVANGÉLICA, e os trabalhos da adaptação foram desenvolvidos utilizando os laboratórios do Centro Tecnológico. Os trabalhos de adaptação foram finalizados em outubro de 2018, e o veículo foi apresentado no III CIPEEX (Congresso Internacional de Pesquisa, Ensino e Extensão – promovido pela UniEVANGÉLICA). O veículo adaptado passou a ter massa de 110 Kg, e durante sua primeira apresentação demonstrou bons rendimentos mecânicos atingindo velocidade média de 55 Km/hora, com autonomia de mais de 2,5 horas.

Palavras-chave: Combustíveis Fósseis, Energias Renováveis, Meio Ambiente, Poluição, Eletromecânico.

INTRODUÇÃO

O kart, também aportuguesado como carte (em inglês, kart) é um veículo terrestre, em geral monoposto, sem suspensão e com ou sem elementos de carroceria, com quatro rodas, sendo que



X MOSTRA CIENTÍFICA DE AÇÕES EXTENSIONISTAS

as duas rodas dianteiras exercem o controle de direção, e as rodas traseiras são as que recebem a força de tração. Esses veículos geralmente são equipados de motores de combustão interna de 2 ou 4 tempos, movidos geralmente por combustíveis fósseis, com massa variando entre 70 a 150 kg.^{1,2}

Os automóveis, assim como os karts convencionais, movidos por combustíveis fósseis, apesar de apresentar boa performance e bons rendimentos mecânicos, são poluidores do meio ambiente, haja vista que a queima de combustíveis fósseis pelos automóveis representa grande parte das emissões de gases do efeito estufa por meio do dióxido de carbônico (CO₂).^{3,4}

Dos três combustíveis fósseis emissores de CO₂ de maior comercialização no Brasil (diesel, etanol e gasolina), o etanol vem sendo considerado o menos prejudicial ao meio ambiente, pois além de ser um combustível de fonte renovável ele produz em média 25% menos de monóxido de carbono (CO), 35% menos óxido de nitrogênio (NO) quando comparado a gasolina. Ainda segundo a Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA), o etanol emite 70% menos dióxido de carbono que a gasolina. Portanto o diesel é o combustível que mais polui, correspondendo a 53% das emissões de CO₂, além de possuir alta concentração de enxofre.^{3,5,6,8}

A fim de diminuir os impactos ambientais causados pela queima de combustíveis fósseis, as principais montadoras mundiais de veículos, vem investindo em tecnologias para criação dos veículos híbridos (motores a combustão e elétricos) e, simplesmente elétricos. Esses veículos, já foram fortes concorrentes dos automóveis convencionais, mas foram preteridos e tiveram desde os anos 1930 participação marginal na história do automóvel.⁷

Assim, não com finalidade de se criar novas tecnologias, esse trabalho teve como objetivo adaptar um Kart convencional equipado com motor à combustão interna e movido à gasolina – combustível fóssil, por motores elétricos. As justificativas se resumem em que o veículo passou a se locomover por meio da força propulsante da energia elétrica armazenada em baterias. Esse projeto passa a ser ecologicamente correto, pois a energia elétrica armazenada no banco de baterias pode ser recarregada utilizando fontes de energias renováveis como por exemplo: energias produzidas pelo processo fotovoltaico ou eólica, ou seja, sem nenhum prejuízo ao meio ambiente. Ainda, o veículo será objeto de apresentação dos Cursos de Engenharia Elétrica, Mecânica e da Computação do Centro Universitário de Anápolis - UniEVANGÉLICA em eventos e exposições nos conceitos que envolvem o uso de tecnologias para preservação do meio ambiente.

METODOLOGIA



X MOSTRA CIENTÍFICA DE AÇÕES EXTENSIONISTAS

Este trabalho foi aprovado sob o número 106/18, como proposta de atividades de extensão dos Cursos de Engenharia Elétrica e Mecânica do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA.

As atividades de adaptação foram desenvolvidas pelos alunos dos cursos de Engenharias Elétrica, Mecânica e da Computação, utilizando os laboratórios do Centro Tecnológico da UniEVANGÉLICA. Também, os valores financeiros para realização do projeto foram custeados por essa instituição tendo como proposta de se promover as atividades de pesquisas e extensão, fortalecendo três pilares de sustentação norteadores Institucionais: Ensino, Pesquisa e Extensão.

Inicialmente, foi adquirido um Kart convencional da marca Riomar, modelo Mini Superkart, ano de fabricação 2002, com todos os componentes exceto, o motor de combustão interna. Em segundo momento, foram adquiridos os seguintes componentes elétricos/eletrônicos: motor elétrico corrente contínua de 24 V, potência de 1 CV (750 W corrente nominal de 30 A), e placa PWM para ligação e gestão de aceleração do motor (12 V a 30 V para corrente máxima de 30 A). Ainda, foram adquiridas 2 baterias de 60 A para garantir autonomia ao veículo.

Todos os componentes mecânicos do veículo foram desmontados, desempenados, lavados e remontados sempre observados ajustes e alinhamentos. Foram construídos os pedais para controle de aceleração e frenagem, bem como suportes para adaptação das baterias, e dentre outros itens que apresentaram defeitos.

O motor elétrico, bem como os demais componentes eletroeletrônicos adquiridos foram adaptados no veículo, e logo após foram realizados os primeiros testes. Infelizmente, na primeira tentativa não foi obtido sucesso, pois o veículo não obteve boa performance devido o motor elétrico por indução magnética de 750 W não ser capaz de injetar potência suficiente ao veículo.

A partir dos erros e da aprendizagem adquirida com a primeira tentativa, a equipe envolvida refez os cálculos e foi proposta a compra do novo kit: motor elétrico com potência 2000 W, tensão 60 V, sendo alimentados por 5 baterias de 60 A, com sistema de controlador de potência já calculado pelo fabricante. O novo motor é importado da China e é utilizado em motonetas por diversos fabricantes chineses. Dessa forma, o veículo adaptado passou a ter dois motores elétricos, em que o 2000 W será acionado para início de partida ao automóvel, e o outro de 750 W será acionado quando o automóvel atingir maiores velocidades.

RELATO DE EXPERIÊNCIA



X MOSTRA CIENTÍFICA DE AÇÕES EXTENSIONISTAS

Como citado anteriormente, a execução do projeto teve erros de cálculos na execução. Inicialmente, ao dimensionar o motor elétrico, não foi levado em consideração que os motores elétricos de corrente contínua por indução magnética possuem baixo torque de arranque. Logo, esses motores são indicados para máquinas e equipamentos que trabalham com grandes velocidades e não necessitam de força/torque para iniciar seu trabalho, ou seja, não é recomendado para construção de karts pois, nesses veículos é preciso maior potência para geração do torque de partidas.

EVOLUÇÃO DO PROJETO E PROBLEMAS ENCONTRADOS

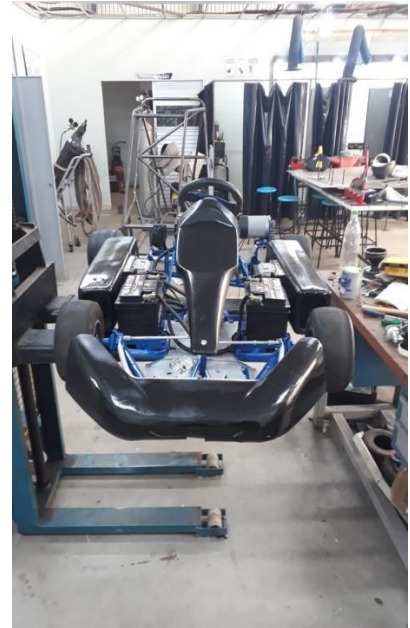
O projeto Eletrokart encontra-se na sua fase final, onde a estrutura original (KART CONVENCIONAL) foi adaptada para receber os dois motores elétricos. Os primeiros testes e a primeira exposição foram realizados no III CIPEEX. A equipe envolvida no processo de adaptação está estudando melhorias no projeto original para que o veículo possa melhor utilizar a potência instada pelos dois motores elétricos, e assim melhorar o desempenho do Eletrokart.

As Figuras abaixo evidenciam a evolução do projeto.





X MOSTRA CIENTÍFICA DE AÇÕES EXTENSIONISTAS





X MOSTRA CIENTÍFICA DE AÇÕES EXTENSIONISTAS



RESULTADOS

A construção do Eletrokart pelos alunos dos Cursos de Engenharias Elétrica, Mecânica e da Computação do Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA foi finalizada em outubro de 2018, e sua primeira apresentação foi realizada no III CIPEEX (Congresso Internacional de Pesquisa, Ensino e Extensão – promovido pela UniEVANGÉLICA).

Os dois motores elétricos de 750 W e 2000 W, totalizando 2750 W (3,66 CV), foram alimentados por 5 baterias automotiva de 12 V e 60 A, ligadas em série, ou seja, o circuito passou a ser de 60 V e 60 A. O banco de baterias instaladas garantiu autonomia ao veículo de 2,5 horas,



X MOSTRA CIENTÍFICA DE AÇÕES EXTENSIONISTAS

funcionando praticamente de ininterrupta. O veículo, nos primeiros testes, obteve bons resultados de desempenho mecânico desenvolvendo velocidade média de 55 km, e também mostrou bastante estabilidade nas curvas. O veículo, com 110 kg de massa, passará por uma séria de testes, especialmente nos sistemas de transmissão de potência, para garantir o melhor desempenho em arranques (partida) correlacionando-o com a maior velocidade média em função da potência instalada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após ajustes e melhoria o veículo deverá:

- Locomover-se por meio da energia elétrica como força propulsante, sendo recarregado por energias renováveis (Fotovoltaica).
- Ter boa performance na partida, e boa velocidade de deslocamento tendo como objetivo atingir pelo menos 75 Km/hora.
- Ter autonomia de carga de pelo menos 120 - 150 minutos, mantendo velocidade máxima.
- Ter condições de representar os Cursos em eventos e exposições que envolvem o uso de tecnologias e preservação do meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

Agrademos ao Centro Universitário de Anápolis – UniEVANGÉLICA que por meio do departamento de extensão possibilitou a criação e o desenvolvimento desse projeto.

REFERÊNCIAS

- 1 - MATTAR, Fauze Najib; MATTAR, Michel. **Gestão de negócios esportivos** – Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- 2 - REIN, Irving. **Marketing esportivo: a reinvenção do esporte na busca de torcedores** /Irving Rein, Philip Kotler, Bem Shields; tradução Raul Rubenich. – Porto Alegre; Bookman, 2008.
- 3 - Dias et al., 2017. **Análise de emissão de gases NOX eCO de um motor Ciclo Diesel em diferentes temperaturas e rotações**. Processos Químicos, 61-65.
- 4 - Carvalho-Junior J, Lacava P, Andrade J, 1997. **Emissões em processos de combustão**. São Paulo: Editora UNESP, 2003. **Apostila de Motores de Combustão Interna**. Piracicaba.



X MOSTRA CIENTÍFICA DE AÇÕES EXTENSIONISTAS

5 - Dorado M et al., 2003. **Exhaust emissions from a Diesel engine fueled with transesterified waste olive oil.** Fuel, 82: 1311-1315.

6 - **AGÊNCIA NACIONAL DO PETROLEO.** Etanol. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/biocombustiveis/etanol>>. Acesso em: 10 abr. 2017.

7 - Baran, R; Legey, L, F, L. **Veículos elétricos: história e perspectivas no Brasil.** BNDES Setorial 33, p. 207-224 – Ano 2010. Biblioteca digital: acesso <http://www.bndes.gov.br/bibliotecadigital>.

8 - EDITORA GLOBO (Ed.). **Ambiente: Etanol de cana emite 70% menos gás carbônico que gasolina, segundo Embrapa.** 2015. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1698339-1934,00.html>>. Acesso em: 10 abr. 2017.