

UTeco, um protótipo de alta eficiência energética

UTeco, a high efficiency prototype

Mateus Guedes Mazeiro

matmaz@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava, Paraná, Brasil

Aldo Przybysz

aldop@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava, Paraná, Brasil

Leonardo Hirohide Trugilo Umemura

umemura@alunos.utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Guarapuava, Paraná, Brasil

RESUMO

A equipe UTeco é um projeto de extensão da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Guarapuava, iniciado no ano de 2017, com o objetivo de construir um protótipo com alta eficiência energética para competir na Shell Eco-marathon Brasil, na categoria motor a combustão interna a gasolina, sendo este o maior evento competitivo de eficiência energética da América Latina. Além disso, o projeto ainda permite que os membros possam tanto aplicar os conhecimentos obtidos durante sua trajetória acadêmica, como também fomentar a pesquisa para o desenvolvimento de novas peças, análise de materiais empregados, produção e simulação de componentes em softwares de desenho assistido por computador (CAD) e fluidodinâmica computacional (CFD), além da aprendizagem extracurricular, como por exemplo, a calibração de motores utilizando sistema de injeção eletrônica. Também buscamos beneficiar a comunidade externa, com o desenvolvimento de novas tecnologias e ações que possam aproximar a relação entre a comunidade e a universidade.

PALAVRAS-CHAVE: Protótipo. Eficiência. Competição. Combustão interna.

ABSTRACT

The UTeco team is an extension project of Federal Technological University of Paraná, Campus Guarapuava, started in 2017 with the objective of building a prototype with high energy efficiency to compete in Shell Eco-marathon Brazil, at internal combustion engine powered by gasoline category. This is the biggest competition event of energy efficiency in Latin America, besides that, the project also allows that members will be able to apply their knowledge gained during their academic trajectory as well as encourage the research for the development of new parts, analysis of materials used, production and simulation on Computer-Aided Design (CAD) and Computational Fluid Dynamics (CFD), extracurricular learning, for example, the calibration of engines using electronic injection system. We also seek to benefit the community with the development of new technologies and actions that can bring the relationship between the community and university.

KEYWORDS: Prototype. Efficiency. Competition. Internal combustion.

INTRODUÇÃO

A equipe UTeco foi criada em março de 2017, como um projeto de extensão para elaborar um veículo alta eficiência energética do tipo protótipo, movido por um motor de combustão interna a gasolina, pelos acadêmicos de Engenharia Mecânica da UTFPR-GP, apoiado por Lucas Wrege, Técnico e primeiro coordenador do projeto e, posteriormente, pelo então coordenador, Aldo Przybysz, para competir na Shell Eco-marathon.

Figura 1 - Criação oficial do UTeco



Fonte: Autoria própria

A Shell Eco-marathon é uma competição criada em 1939, nos Estados Unidos, entre funcionários da companhia para disputar quem conseguiria percorrer o caminho mais longo com a mesma quantidade de combustível e, em 1985, na França, a competição se tornou oficial, atraindo milhares de jovens engenheiros e cientistas.

Atualmente, é uma competição anual, patrocinada pela Shell, voltada à construção de veículos que desenvolvam a melhor eficiência em consumo de combustível e de participação exclusiva para universitários acadêmicos. O princípio da competição é desenhar e construir um veículo que utilize a menor quantidade de combustível para percorrer a maior distância possível, o que incentiva a consideração de designs com redução máxima de atrito para o alcance da maior eficiência.

A competição possui etapas locais, os Challenger Events, estreando em 2016, na América Latina, na cidade de São Paulo, estimulando a participação dos estudantes nos eventos globais. Em 2017, a Shell Eco-marathon Brasil estreou na cidade do Rio de Janeiro, tendo tanto sucesso que, desde então, anualmente a competição é realizada na Cidade Maravilhosa, reunindo equipes de todo o país e países vizinhos, para encarar o desafio de bater recordes de eficiência energética.

Com o principal objetivo de construir um protótipo hábil para participar desta competição, a equipe é dividida em cinco principais áreas: **powertrain**, responsável pelo motor e transmissão; **estrutural**, responsável pelo chassi e carenagem; **dinâmica**, responsável pela direção e freios; **elétrica**, responsável pelo esquema elétrico do veículo; **administrativo** e **marketing**, responsável pela administração, divulgação da equipe e captação de patrocinadores e apoiadores. Atualmente, composta por dez membros na equipe executora, cada área possui um líder e toda a equipe possui um capitão, que tem a função de acompanhar, orientar e auxiliar na tomada de decisão de toda a equipe.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desde o princípio, a equipe sempre esteve empenhada para executar a construção de um protótipo eficiente não somente em sua performance, mas sim em um todo, com o intuito de aproveitar a máxima dos componentes com o menor custo possível. Assim, cada equipe busca conciliar isso dentro de suas áreas, pesquisando materiais que atendam os requisitos e que possuam um bom custo-benefício.

Tendo isso em vista, o projeto e construção do primeiro protótipo foi exatamente nesta premissa. Para o chassi foi escolhido perfil tubular de alumínio de 1 ½", pois alia o baixo peso ao custo relativamente barato e é um perfil bastante utilizado em outras áreas da engenharia. Na carenagem, foi utilizada placas alveolares de policarbonato, que é um material termoplástico e pode ser moldado utilizando calor sem perder suas características e leveza. Já na parte de direção e freios foi utilizado terminais rotulares, freios a disco hidráulicos e rodas de 20 polegadas, visando a redução de peso. Por último, mas não menos importante, no powertrain foi escolhido o motor Honda GX35, pois pesa somente 3kg em ordem de marcha, e 1.3 HP potência, suficiente para locomover o protótipo e atende os requisitos do regulamento, por ser 4 tempos.

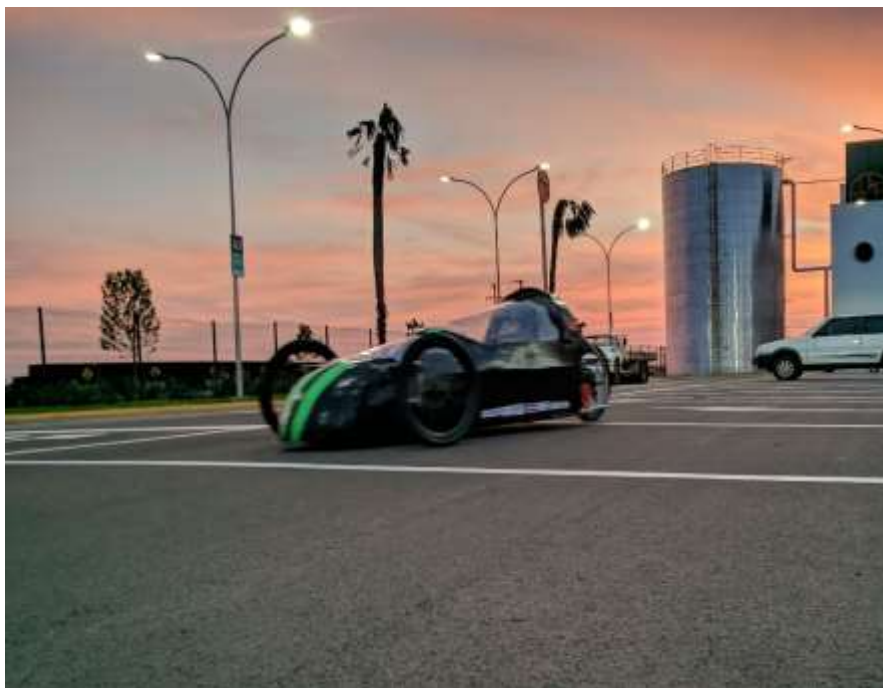
Após efetuados os testes, era chegada a hora de participar da competição. Na competição, o protótipo foi aprovado em todas as fases da inspeção técnica, porém, no momento de efetuar a tentativa válida para registrar uma média de consumo, o motor de partida quebrou, o que impossibilitou o acionamento do motor e, por consequência, a equipe deixou de alcançar um resultado válido.

Contudo, isso não nos abalou e, ainda em 2018, ao retornarmos para o campus, iniciamos estudo das falhas e novos projetos de aprimoramento do protótipo para a competição de 2019. Mantivemos o motor, porém, fizemos um novo projeto do motor de partida e na parte de injeção eletrônica, uma nova admissão feita com material PLA, impresso em impressora 3D. A parte de transmissão também foi refeita, agora utilizando um sistema de transmissão com três velocidades, para melhorar a aceleração do veículo e assim diminuir a carga necessária para sair do repouso. Dessa vez decidimos utilizar na carenagem a manta de aramida, buscando um material com maior maleabilidade e manutenção do baixo peso. Os testes realizados anteriormente a competição foram promissores, o que nos deixou animados.

Já no Rio de Janeiro, no Pier Mauá, local onde foi realizada a competição, iniciamos a montagem do protótipo, que foi aprovado em todas as fases da inspeção técnica e, dessa vez, conseguimos ir para pista, porém, estávamos com problema na corrente de transmissão, que escapava ao efetuar a curva, mas identificamos o que causava a falha, que era uma folga do pinhão no eixo, o que foi solucionado refazendo a solda, o que nos permitiu efetuar uma tentativa válida, atingindo a marca de 141.9 km/l.



Figura 2 – Teste do primeiro protótipo



Fonte : Autoria própria

Figura 3 – Shell eco Marathon 2018



Fonte : Shell eco marathon

Figura 4 – Shell eco Marathon 2019



Fonte: Shell eco marathon

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo da existência do projeto, conseguimos aplicar os conhecimentos do curso na fabricação do protótipo e os resultados obtidos até então foram de grande valia para os membros da equipe, apesar de não termos alcançado um resultado válido na pista no primeiro ano de competição, para nós foi muito gratificante materializar uma grande ideia e passar por todas as fases da inspeção técnica, pois nos mostrou que somos capazes e que temos grande potencial competitivo. No segundo ano, em 2019, conseguimos alcançar a média de 141.9 km/l, o que nos garantiu o 4º lugar na competição, que contava com mais de 15 equipes na mesma categoria, um ótimo resultado tendo em vista as dificuldades encontradas.

CONCLUSÃO

Apesar dos imprevistos, conseguimos colocar em prática todo o planejamento e obtivemos bons resultados logo nos primeiros anos de competição. Além disso, a equipe também alcançou a comunidade externa, ao participar de eventos, expondo o protótipo e apresentando o projeto ao público, trazendo assim, a divulgação da existência dele e das oportunidades de criação de novas tecnologias. Por fim, o projeto também serviu como material de pesquisa para trabalhos de conclusão de curso, como por exemplo, o trabalho do acadêmico Carlos Eduardo Maia, que fez uma análise aerodinâmica da carenagem, no qual foi apresentado três modelos e comparados, a fim de obter o melhor escoamento de ar, que, por consequência, melhora a autonomia do veículo.

Figura 5 – Exposição na Jornada Educatech

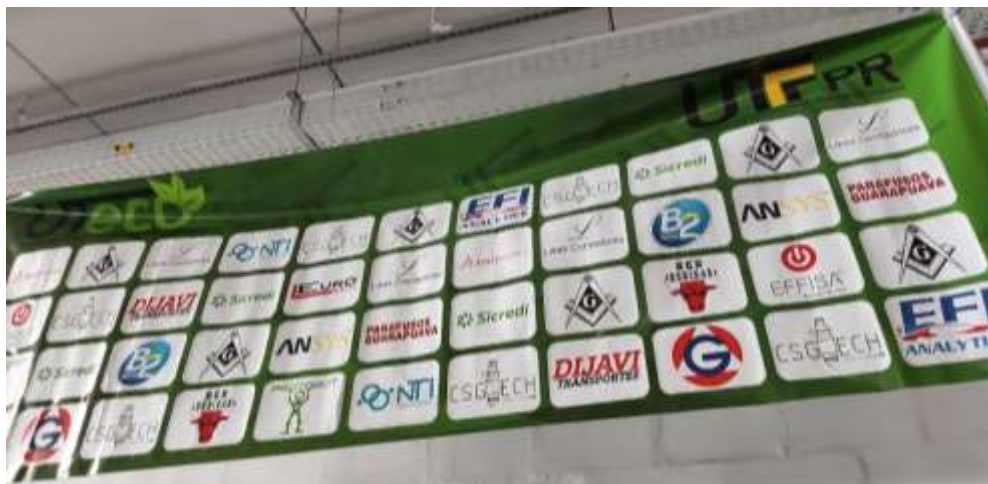


Fonte: Autoria própria

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais ao Lucas Wrege e ao Professor Aldo Przybysz por todo apoio, também ao Campus Guarapuava por abraçar o projeto e, por fim, aos patrocinadores e apoiadores como a CSGtech, a Maçonaria de Guarapuava, ao Sicredi e tantas outras empresas e pessoas que acreditaram no nosso potencial e sucesso.

Figura 6 – Banner com patrocinadores



Fonte: Autoria própria