

# EVOLUÇÃO DO PEDAL DE ACELERADOR (2019 – 2021)

*Matheus Augusto Leite Ribeiro, Rafael Serralvo,  
Engenharia Mecânica, Centro Universitário FEI  
matheusalribeiro9@hotmail.com, rserralvo@fei.edu.br*

**Resumo:** O pedal de acelerador é um importante componente presente em todos os veículos de competição de fórmula SAE, através dele é possível acelerar e controlar a velocidade de um veículo. Neste artigo será apresentado a evolução do projeto de 2019, seus problemas, deficiências e suas soluções, até o desenvolvimento do novo pedal 2021, mostrando sua evolução e objetivos alcançados até então.

## 1. Introdução

A principal função do pedal de acelerador em um carro Fórmula, é de acionar o cabo que controla a borboleta que tem por objetivo regular a entrada de ar no sistema de admissão do motor a combustão.

O pedal do acelerador da equipe Fórmula Fei Combustão utilizado no RS13 em 2019 foi projetado e pensado para oferecer uma melhor ergonomia e segurança para o piloto nas provas dinâmicas, para isso, foi projetado um conjunto de apoios de carbono para melhor encaixe do calcanhar e pé no pedal afim de evitar deslocamentos da perna do piloto devido as forças inerciais provenientes das acelerações laterais nas curvas, além disso o componente foi projetado em alumínio série 7075-T6 a fim de garantir uma melhor resistência e leveza do conjunto, também foram utilizadas duas molas de tração para um melhor retorno do pedal.

O acionamento do cabo foi projetado para ser feito por um eixo de alumínio que foi fixado a lateral do pedal por um anel elástico, o mecanismo foi elaborado visando a simplicidade e facilidade de manuseio.



Figura 1 - Pedal de Acelerador 2019.

Já nos últimos testes feitos em Kartódromo antes da competição, foram percebidos pontos de atenção no projeto, por meio do feedback de alguns pilotos viu-se que mesmo com a melhoria da fixação do pé no pedal, o

fato do calcanhar estar suspenso e não no assoalho do carro poderia prejudicar o desempenho de alguns pilotos por estar com o pé suspenso, percebeu-se também no mecanismo de fixação das molas uma certa fragilidade e instabilidade, foi visto que o eixo de fixação por ser feito de alumínio e ter um diâmetro pequeno, poderia facilmente flexionar e o mesmo já apresentava sinais que comprovavam essa tendência, também sobre a fixação das molas, a instabilidade se dava pois não havia efetivamente um mecanismo que prendesse o eixo no pedal, e por diversas vezes esse eixo ficava descentralizado podendo causar problemas no mecanismo. Já o mecanismo de acionamento do cabo do acelerador, por seguir o curso do pedal e estar fixado em sua ponta, descrevia uma trajetória curva o que pode ter colaborado para a flexão e falha no cabo que causou o mau funcionamento da borboleta durante a competição de 2019.

Para o projeto de 2021, foram propostas melhorias na ergonomia, no retorno e no mecanismo de acionamento do pedal. Para a ergonomia, atendendo ao pedido dos pilotos, foi decidido retornar o calcanhar do condutor do veículo ao assoalho, mas foi mantida a fixação do pé no pedal garantindo o conforto e praticidade no seu acionamento.

## 2. Metodologia

Para atender à exigência dos pilotos e melhorar o projeto, foi retirado o apoio do calcanhar e colocado no assoalho, procurou-se também desenvolver um pedal que aproveitasse a mesma fixação já existente no carro e parte da geometria do pedal, além de restringir bem o tamanho dos componentes para ter um pedal bem compacto. Para isso foi confeccionado um protótipo inicial em madeira para verificações das dimensões e posição dentro do veículo.



Figura 2 - Protótipo em madeira.

Também foi pensado num sistema de retorno de pedal regulável para que fosse possível ajustar a carga desejada, para auxiliar no desenvolvimento foram utilizadas planilhas de cálculo no Excel. Além disso foi utilizada uma mola de compressão no lugar das de tração.

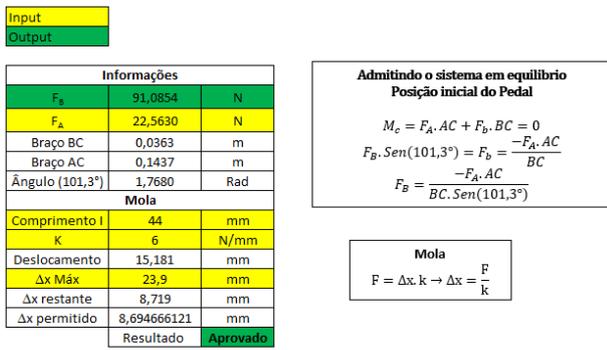


Figura 3 - Tabela de dimensionamento do pedal.

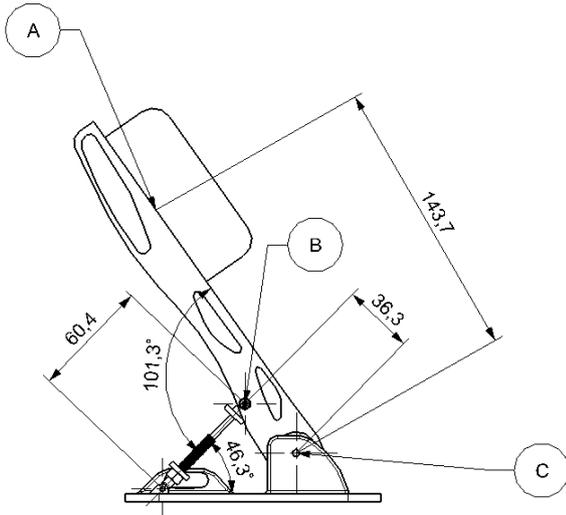


Figura 4 - Desenho técnico para auxílio dos cálculos.

Por fim foi reprojetoado o mecanismo de acionamento do cabo do acelerador para garantir um movimento linear afim de reduzir possíveis deformações plásticas e fadiga no cabo.



Figura 5 - Projeto final.

### 3. Conclusão

Com todo o projeto idealizado, foi impresso um segundo protótipo de baixo custo em 3D com a finalidade de testar o movimento, ergonomia e todo o funcionamento do pedal. Após os testes com todos os outros componentes no protótipo foi manufaturada a peça final em alumínio 7075-T6. Atualmente o pedal se encontra já montado com seus mecanismos funcionais no carro e pronto para os testes finais em pista, porém,

devido as medidas de restrição e o retorno gradativo das atividades na oficina ainda não foram possíveis os testes em kartódromo.

### 4. Referências

- [1] Callister Jr., W.D., Ciência e Engenharia de Materiais, uma introdução, 7ª Edição, Ed. Guanabara, 2008.
- [2] R.C. Hibbeler, Mecânica – Estática, Oitava Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora, Rio de Janeiro, 2000.

### Agradecimentos

Ao Centro Universitário FEI, por disponibilizar os materiais, equipamentos e espaço que foram necessários para o desenvolvimento do projeto.