



# Simpósio de Integração Acadêmica

## Inteligência Artificial: A Nova Fronteira da Ciência Brasileira

### SIA UFV Virtual 2020



## Análise da variação do coeficiente de atrito estático máximo entre a pastilha e o disco de freio

Universidade Federal de Viçosa

Mateus Marota de Souza e Pinto ([mateus.marota@ufv.br](mailto:mateus.marota@ufv.br)); Geice Paula Villibor ([geice.villibor@ufv.br](mailto:geice.villibor@ufv.br)); Lucas Guedes Cabral ([lucasguedes28@gmail.com](mailto:lucasguedes28@gmail.com)); Raphael Neves Freitas Vidal ([raphaelnfvial@gmail.com](mailto:raphaelnfvial@gmail.com))

Palavras-chave: Baja, Temperatura, *Fade*.

Categoria do trabalho: Pesquisa / Área temática: Engenharia Mecânica / Grande área: Ciências Exatas e Tecnológicas

### Introdução

O freio a disco é um sistema que transforma a energia cinética do disco em calor. Isso ocorre por meio do atrito empregado pelas pastilhas. À medida que a temperatura entre as duas superfícies aumenta, o coeficiente de atrito estático máximo também aumenta, até que, em determinado valor, o atrito começa a decair e ocorre o *fade*, que é uma perda significativa de atrito.

### Objetivos

Analisar a variação do coeficiente de atrito entre a pastilha e o disco em função do aumento da temperatura.

### Material e Métodos

Foi utilizado o freio projetado para o protótipo Baja SAE, feito pela Equipe UFVbaja Pererecas, que possui um disco em cada roda dianteira e apenas um disco no eixo traseiro central, sendo selecionado para análise, por ser o que alcançou a maior temperatura. O material dos discos de freio é o aço SAE 1020, confeccionado por corte a *laser*. A pastilha de freio utilizada é a mesma da moto HONDA CG 125 CC, apresentando composição semi-metálica. Primeiramente, o veículo foi instrumentado com um termopar tipo K, posicionado em um furo feito na pastilha, de modo que o sensor ficasse próximo à superfície que faria contato com o disco. Além disso, foi utilizado também um termômetro infravermelho Instrutherm TI-920, visando comparar os resultados finais com aqueles obtidos pelo sensor embarcado.



Figura 1 – Termopar tipo k e Termômetro Instrutherm TI-920

O protótipo foi então submetido a diferentes situações de frenagem para determinar qual seria a máxima temperatura atingida.

### Apoio Financeiro

A Equipe UFVbaja Pererecas foi apoiada pelo CCE (Centro de Ciências Exatas, CCA (Centro de Ciências Agrárias), DEP (Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica) e FUNARBE.

A mais crítica das situações foi mantendo o protótipo freando constantemente ao descer desengrenado um declive, com velocidade de 30 Km/h durante 40 segundos, realizando 10 repetições. A temperatura máxima alcançada foi de 270,5 °C, no disco traseiro. Após a determinação da temperatura máxima, o freio foi desmontado e posicionado em um aparato, construído para inclinar o conjunto pastilha/disco e, assim, aferir o coeficiente de atrito estático máximo. O disco era preso ao aparato e a pastilha era posicionada sobre ele. Sabendo-se a inclinação no momento em que a pastilha escorrega sobre o disco é possível determinar qual é o coeficiente empregado entre os dois materiais. Assim, os materiais do disco e da pastilha foram submetidos ao aquecimento em um forno utilizado para tratamento térmico até 350 °C. Foi utilizado novamente o termômetro infravermelho para aferir a temperatura no momento em que ocorre o escorregamento da pastilha sobre o disco.



Figura 2 – Aparato para medir o coeficiente de atrito

### Resultados e Discussão

Os valores do coeficiente de atrito estático máximo variam de 0,39 em 26 °C à 0,485 em 270,5 °C.

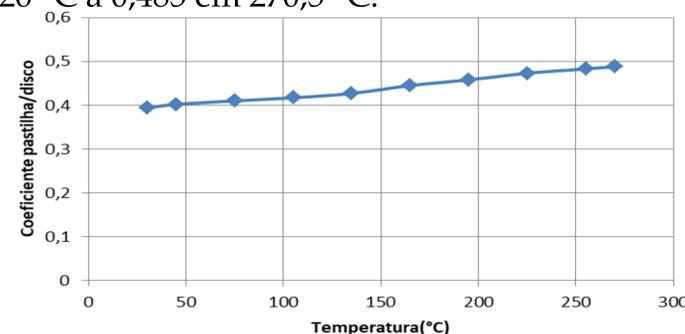


Gráfico 1 – Coeficiente de atrito X Temperatura

### Conclusões

Foi observado que o coeficiente entre as superfícies apenas aumentava e não chegava a um valor que proporcionasse *fade* ao sistema, garantindo a sua segurança contra falhas por temperaturas elevadas.

### Agradecimentos

À Equipe UFVbaja Pererecas, apoiada pelo Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica e à Professora Orientadora do projeto, Geice Paula Villibor por todo o suporte.