



## VALIDAÇÃO DA DINÂMICA DE FRENAGEM DO VEÍCULO DA EQUIPE BAJA DE GALPÃO – UNISC

HERNANDO LUIS BURIN MOREIRA (PROVEX)

[hernando@mx2.unisc.br](mailto:hernando@mx2.unisc.br)

JULIO EDUARDO FORSTER (PROVEX)

[julioforster@mx2.unisc.br](mailto:julioforster@mx2.unisc.br)

RODRIGO STRUCK DA ROSA (PROVEX)

[rodrigostruck@mx2.unisc.br](mailto:rodrigostruck@mx2.unisc.br)

FERNANDO SANSONE DE CARVALHO

[fernandocarvalho@unisc.br](mailto:fernandocarvalho@unisc.br)

FLAVIO THIER

[thier@unisc.br](mailto:thier@unisc.br)

O sistema de freio é responsável por fazer um veículo partir de uma velocidade conhecida até a condição de repouso dentro de um determinado tempo, na menor distância possível. Isso deve ocorrer de forma segura mantendo-se a dirigibilidade e estabilidade em qualquer condição operacional admissível para o veículo em questão. Na competição que a Equipe Baja de Galpão – UNISC participa, existe a prova “Demonstração da Capacidade de Frenagem”, onde um piloto da Equipe deverá operar o veículo acelerando-o dentro de um espaço demarcado até alta velocidade o suficiente e aplicar o freio bruscamente de modo a travar as quatro rodas. Para alcançar este objetivo, a Equipe deve respeitar as regras do regulamento da competição, onde é mencionado que o carro deve estar equipado com um sistema hidráulico de travagem que atue em todas as rodas e que seja operado por um único pé. O veículo deve ter pelo menos dois freios independentes, tais sistemas hidráulicos que, em caso de um vazamento ou falha em qualquer ponto do sistema, o funcionamento pode ser mantido em pelo menos duas rodas. Diante disso, projetou-se um sistema de freios a disco utilizando-se como metodologia bibliografias consideradas referências mundiais em dinâmica veicular na área automobilística. Durante a fase de modelamento da dinâmica de frenagem, considerou-se que o veículo possui uma suspensão rígida, ou seja, ele passa a ser entendido como um corpo rígido. Para o desenvolvimento das equações da dinâmica de frenagem, devem-se conhecer alguns valores de projeto como massa do carro, altura do centro de gravidade, distribuição de peso, distância entre eixos, raio dos pneus, raio de rolagem efetiva dos pneus e velocidade máxima. Além disso, era necessário conhecer alguns componentes mecânicos já utilizados no veículo como pedal de freio, cilindro mestre, pinças e discos de freio. Como no Baja os pneus dianteiros são direcionais e os traseiros trativos, supôs-se que o coeficiente de força longitudinal dianteiro é consideravelmente menor do que o traseiro. Com todos os dados de entrada, encontraram-se os valores do carregamento da frenagem para cada eixo do carro na direção vertical para cima e horizontal para trás. A partir desses valores conseguiu-se calcular o torque de frenagem aplicado ao eixo dianteiro e traseiro. Partindo do valor do torque, consegue-se calcular a pressão que a pastilha de freio exerce sobre os discos juntamente com a força que o fluido de freio deve exercer sobre a pinça para frear o carro. Por ultimo, calculou-se a força necessária a ser exercida pelo piloto para vencer todas as resistências calculadas anteriormente e, definitivamente, levar o veículo à condição de repouso. Como resultado, encontrou-se a força mínima necessária de 248N a ser exercida pelo piloto para travar as quatro rodas. Também, necessitou-se substituir o disco de freio traseiro por um com menor diâmetro, pois se percebeu, ao longo do dimensionamento, que o veículo estava freando mais as rodas

traseiras do que as dianteiras. Com o novo disco, conseguiu-se uma simetria de frenagem de modo que agora as quatro rodas freiam no mesmo momento. Para validar o Projeto, realizou um teste dinâmico onde o veículo atingiu a velocidade máxima num espaço de 100m em pavimento de asfalto e no momento de ação brusca do piloto ao pedal de freio o veículo arrastou todas as rodas. Diante disso, concluiu-se a veracidade do equacionamento, garantido sucesso na prova da competição que o veículo irá participar.

**Instituição: UNISC - SANTA CRUZ DO SUL/RS**