

# PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM CHASSI, DO TIPO GAIOLA, PARA A COMPETIÇÃO MINI-BAJA SAE

**Alunos: João Mauro Chair Scalabrin  
Guilherme Luiz da Silva Cadavez  
Orientador: José Alberto dos Reis Parise**

## **Introdução**

A competição Mini-Baja SAE estimula e desafia estudantes de engenharia de diversas universidades de todo o país a projetarem e construírem um veículo off-road, do tipo Mini-Baja que passará por diversos testes e provas, sendo assim avaliado. O objetivo da competição é simular situações que ocorrem em projetos reais de engenharia e seus respectivos desafios. Os estudantes representam sua universidade como uma equipe, não somente na parte de projeto, construção, testes e corrida, mas também na busca de patrocinadores e gestão das finanças da equipe, gerando receita para que o projeto se torne viável, nunca se distanciando de suas metas educacionais.

## **Objetivos**

Projetar e construir a gaiola de um veículo Mini-Baja para competição 2009 a partir de conhecimentos técnicos adquiridos de forma concomitante [\*], ou seja, de acordo com as necessidades, e de dados retirados do protótipo anterior, o qual competiu no ano de 2004.

## **Metodologia**

O primeiro passo foi analisar o regulamento da competição, onde se encontra todas as especificações técnicas necessárias para a construção do chassi. Em seguida foi feito um profundo estudo no Laranja Mecânica, nome dado ao veículo anterior, para descobrir as principais dificuldades encontradas pela equipe após a utilização do Mini-Baja.

Com base nos resultados, descobriu-se que existiram três pontos críticos no projeto anterior, sendo eles: o peso do chassi, o desconforto para o piloto e a dificuldade para manutenção da parte na traseira do veículo devido ao espaço reduzido. Esses três itens estão diretamente ligados ao projeto da gaiola, logo, resolvemos atacar esses pontos, pois os solucionando teríamos uma melhora significativa. Sabendo da eficiência do sistema de suspensão dianteira, ao iniciar o projeto decidimos que iríamos manter o “duplo A” como a opção a ser utilizada, já na traseira optamos pelo sistema de eixo rígido por ser um sistema menos complexo, mas não menos eficiente e que nos daria mais espaço para acomodar o motor e a CVT gerando assim mais espaço para trabalhar.

Além do enduro de quatro horas de duração em um terreno acidentado, temos também uma prova específica de conforto, logo o piloto deve sentir-se à vontade no habitáculo. Sabendo que o protótipo anterior era desconfortável e suas medidas eram: comprimento (banco ao pedal) de aproximadamente 91 cm, largas, máxima de 50 cm e mínima de 37 cm, dimensionamos o veículo de forma a aumentar esses valores. Após cálculos e simulações computacionais chegamos as seguintes dimensões: comprimento 103 cm, largura máxima 75 cm e largura mínima 43 cm.

Nosso ideal era manter um chassi com a geometria a base de triângulos, onde os esforços seriam transmitidos para os vértices, onde estão os chamados nós, que são onde ocorrem as junções dos tubos. Nos preocupamos também em utilizar o máximo de tubos

contínuos possível, pois assim além de diminuir a probabilidade de quebra, facilitamos a construção.

Todo o desenvolvimento do projeto foi feito no programa SolidWorks, o que nos dava a possibilidade de fazer simulações e ver a aparência que o chassi apresentaria após sua conclusão.

Com o objetivo de reduzir o peso do veículo e visando não perder conforto, segurança e desempenho, decidimos focar no material utilizado no chassi. Pelo regulamento da competição somos obrigados a usar aço tubular. Após inúmeras pesquisas, alguns testes e principalmente com a dificuldade de encontrar aços nas especificações desejadas, chegamos ao 1020. Seu custo-benefício era adequado, e com diâmetro externo de 21,30mm e diâmetro interno de 15,76mm, ou seja, espessura de parede de 2,77mm, seríamos capazes de obter uma redução significativa no chassi, em torno de 20%.

Após o projeto da gaiola estar completamente pronto, inclusive com os cálculos, partimos para o processo de fabricação. Como a universidade não possui o maquinário necessário para o processo de solda dos tubos, a equipe contratou a *Regicar Metalúrgica Ltda* para o fornecimento do aço e soldagem em TIG da estrutura da gaiola, tendo sido todo o processo continuamente acompanhado e registrado por membros da equipe.

### **Conclusões**

Após o término da construção, o resultado foi considerado positivo pela equipe. Ao colocarmos o novo banco, do tipo concha, o piloto entrou no cockpit e confirmou que estava bastante confortável. A traseira do veículo ficou mais ampla, com maior facilidade para tirar e colocar o motor, além da capacidade de se trabalhar sem precisar desmontar grande parte do Baja.

Ao analisarmos o peso do novo chassi e compararmos com o do modelo 2004, constatamos uma redução de 23,3% no novo protótipo, o que nos deixou satisfeitos, porém acreditamos que com um material mais leve, mas não menos resistente, a exemplo do aço 4340, conseguiremos uma maior redução para o próximo projeto.

### **Referências**

1 - SIMÕES, G. C. **Estudo da dinâmica vertical de um veículo do tipo mini-baja**. Rio de Janeiro, 2000. Projeto de graduação (Engenharia Mecânica), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

2 - TECLES, C. F. L. **Suspensão dianteira do mini-baja “Duplo A-arm”**. Rio de Janeiro, 2001. Departamento de Engenharia Mecânica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

[\*] - DA SILVEIRA, M. A. e SCAVARDA DO CARMO, L. C., 1999. Sequential and Concurrent Teaching: Structuring Hand's-On Methodology, IEEE Trans. Education, Vol. 42, n. 2, pp. 103-108, May 1999