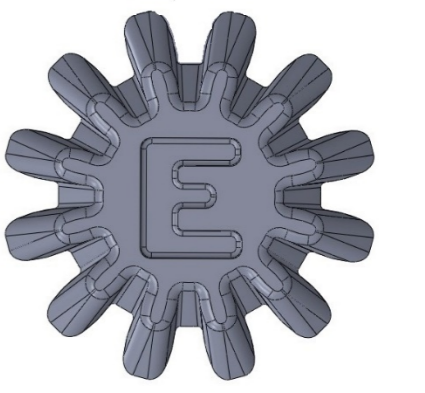




# ESTUDO DE RIGIDEZ ESTRUTURAL DE CHASSIS PARA PROTÓTIPO DE CARRO ELÉTRICO ATRAVÉS DO MÉTODO DOS ELEMENTOS FINITOS



WEISHEIMER, J. ABREUS, D. TABORDA, D. WEINGARTNER, R. FLACH, M. ULBRA

## Introdução

Projeto Solartech, foi fundado em 2016 na Universidade de Luterana do Brasil, por alunos da graduação que buscam conhecimentos além do que ensinado em sala de aula, tendo como principais objetivos o incentivo a pesquisa e desenvolvimento de projetos sustentáveis e a integração entre os cursos da universidade.

O estudo de rigidez estrutural de um chassi para protótipo de um carro elétrico, através do Método dos Elementos Finitos, faz parte de uma das linhas de estudos do projeto, onde um grupo de alunos participaram na pesquisa de metodologias de desenhos e cálculos, assim, sendo possível utilizar o método mais adequado para desenvolver o projeto estrutural do chassi do automóvel. Com isso, o estudo se deteve na pesquisa de referências teóricas sobre o método, realização de análises computacionais estruturais e melhorias no projeto do chassi.

Chassis veiculares são geometrias extremamente complexas para serem calculadas através dos métodos analíticos convencionais, essas estruturas também podem ser projetadas através de métodos experimentais, mas este método tem um custo muito elevado, pois depende da construção de vários protótipos até obter um resultado esperado. Por este motivo, o método dos elementos finitos é o método mais indicado para este tipo de projeto.

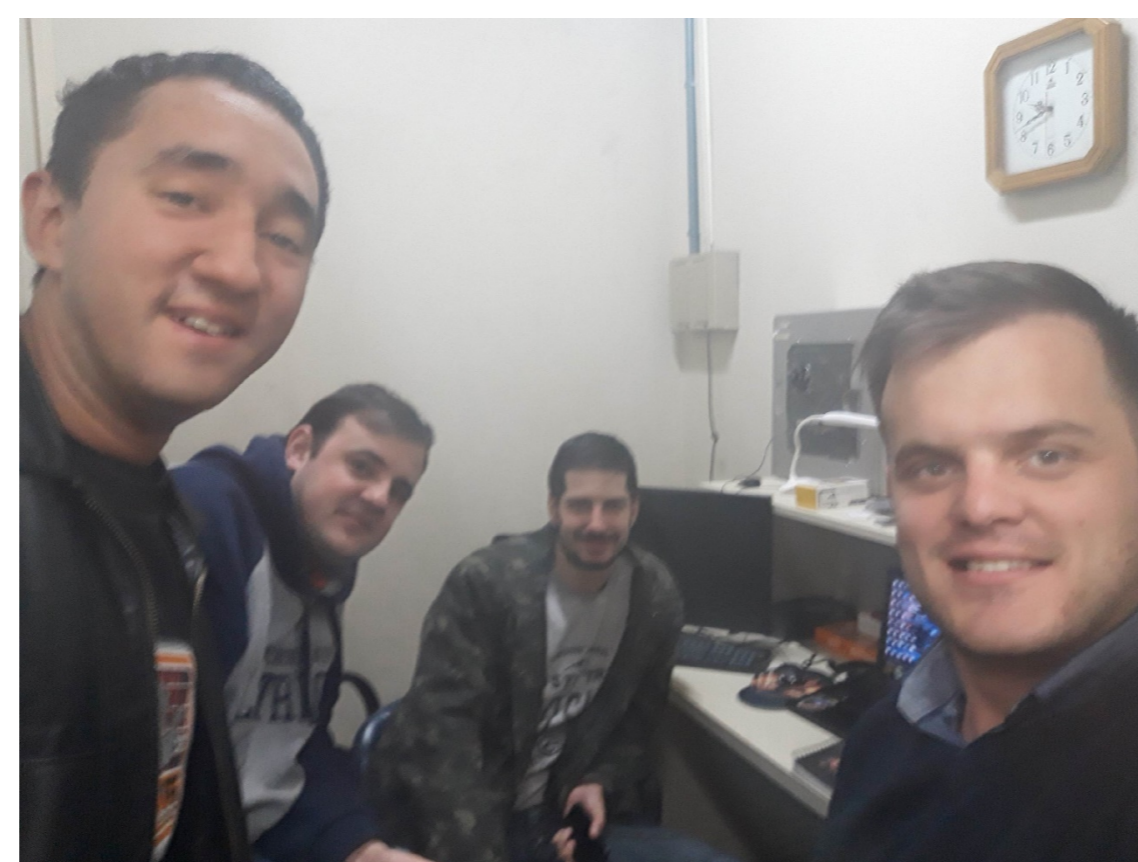
O Método dos elementos finitos também é um método muito utilizados pelas indústrias que trabalham com desenvolvimento de novo produtos e com melhorias de seus produtos. Porém durante a graduação nos cursos de engenharia, este método é ensinado de forma muito superficial para os alunos, por este motivo, o projeto Solartech tem um papel muito importante na preparação dos alunos participantes para o mercado de trabalho, pois aprofundam os conhecimentos no método dos elementos finitos e em outras ferramentas de projeto como, programas de desenho 3D, desenhos e normas técnicas.

## Objetivos

O projeto tem como objetivos incentivar a pesquisa e desenvolvimento, a busca por conhecimento e criar interação entre os cursos da graduação por meio de projetos sustentáveis.

## Metodologia

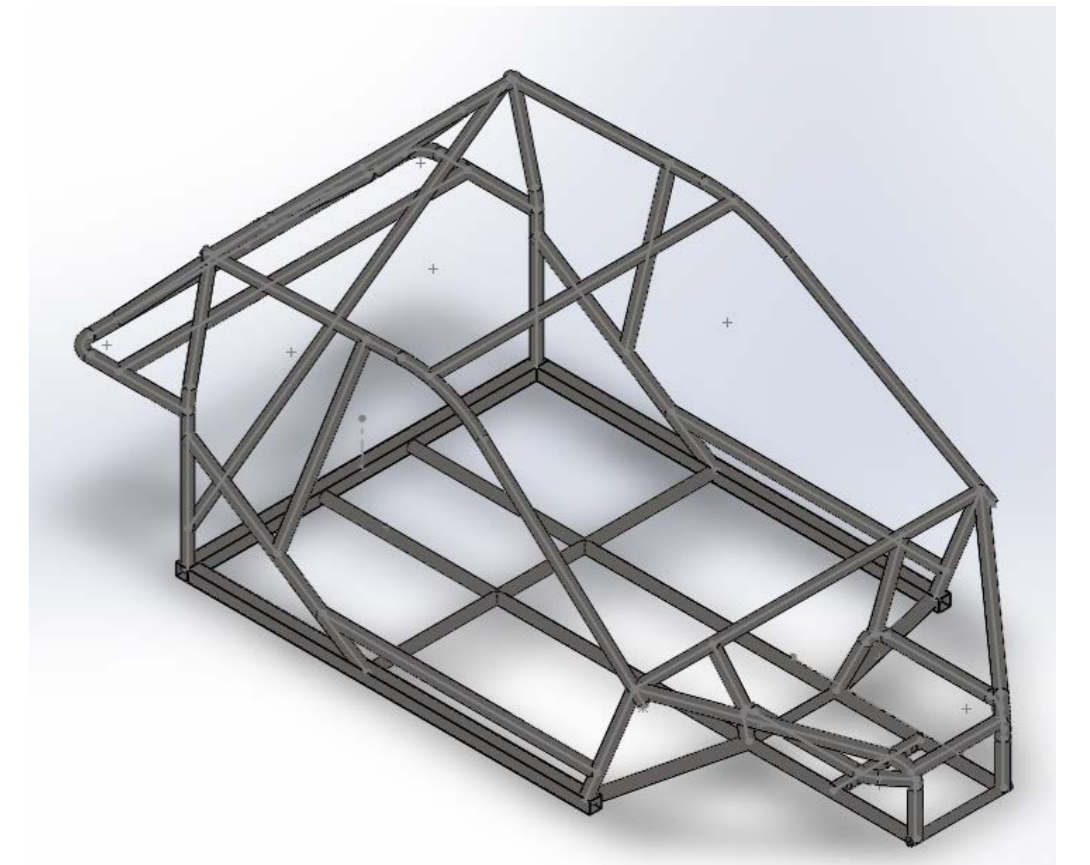
Para realizar esse projeto, foram realizados encontros diários no laboratório Fabritec, onde foi projetado o chassi do tipo space frame 100% virtual através de um software específico de desenho.



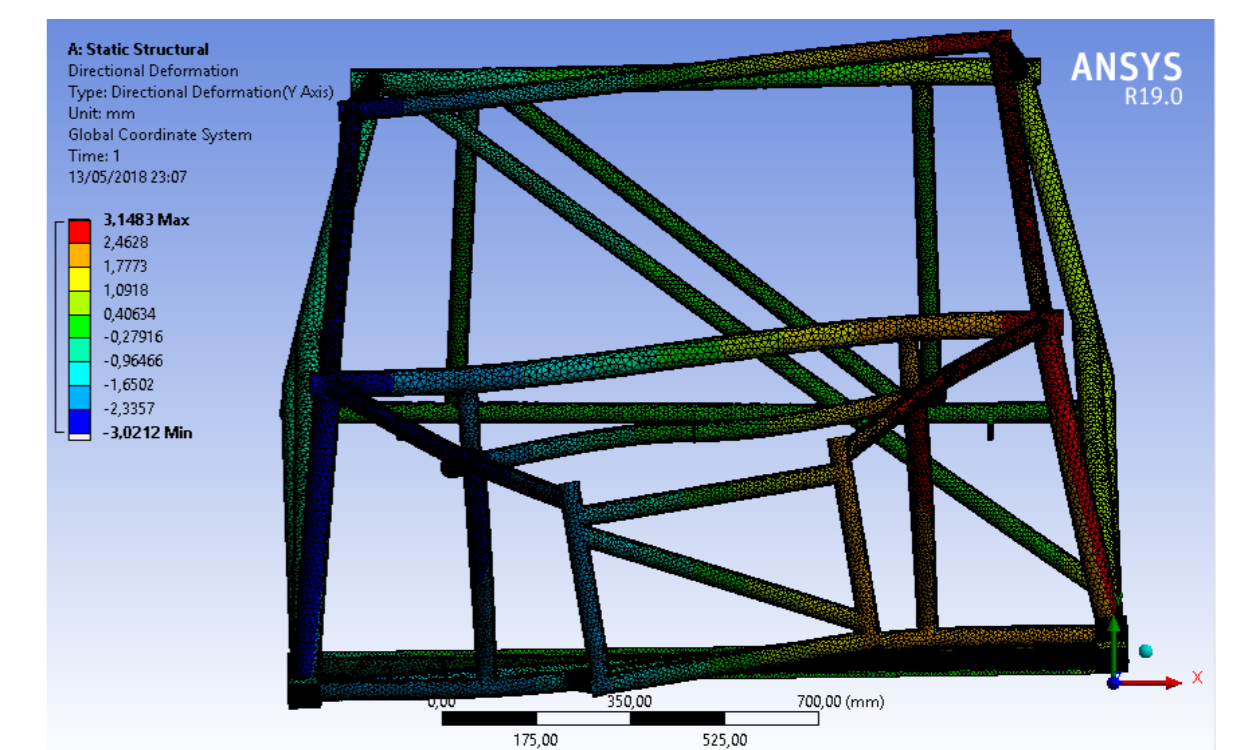
- Nestes encontros foram realizadas as seguintes atividades:
- Pesquisa sobre os métodos utilizados;
  - Pesquisa sobre estruturas automotivas;
  - Desenho de chassi em softwares de desenhos de engenharia;
  - Cálculos estruturais do chassi através do Método dos Elementos Finitos;
  - Análise e discussão dos resultados.

## Resultados

O chassi foi projetado com dois arcos de proteção anti rolagem (Main Hoop e Front Hoop), popularmente conhecido por "Santo Antônio", para proteger o piloto em caso de capotamento.



Nesta análise o chassi obteve uma rigidez torcional dentro da faixa de rigidez entre 5000Nm/º a 25000Nm/º, indicado para este tipo de carro



## Conclusões

Ao final desse trabalho é possível concluir que as alterações feitas na geometria do chassi foram satisfatórias, pois as dimensões de distância entre eixos, largura de bitola e a proteção anti rolagem estão de acordo com as especificações do regulamento da CSA.

Também pode-se concluir que o estudo de rigidez torcional foi satisfatório, pois analisando os resultados obtidos em cada análise, foram feitas alterações no chassi até atingir uma rigidez torcional de 7028,84Nm/º.

## Referências bibliográficas

- AZEVEDO, Álvaro F. M. **Método dos Elementos Finitos**. ed.1. 2003. Disponível em: <[http://www.arquivoescolar.org/bitstream/arquivo-e/117/1/Livro\\_MEF.pdf](http://www.arquivoescolar.org/bitstream/arquivo-e/117/1/Livro_MEF.pdf)>. Acesso em 20 outubro, 2017.
- BROWN, Jason C.; ROBERTSON, A. John; SERPENTO, Stan T. **Motor Vehicle Structures: Concepts and Fundamentals**. Ed. Butterworth Heinemann, London, 2002.
- Carrera Solar ATACAMA. **Bases Carrera Solar Atacama 2018**. ed.1. 2017. Disponível em: <http://www.carrerasolar.com/wp-content/uploads/2017/09/Bases-Carrera-Solar-Atacama-Hibridos-v1.0.pdf>>. Acesso em 22 agosto, 2017.
- MILLIKEN, W.F; MILLIKEN, D.L. **Race Car Dynamics, Society of Automotive Engineers Inc**. ed. 3, USA, 1995.

*jeferson.weisheimer@gmail.com*

