



## A UTILIZAÇÃO DA FÓRMULA SAE COMO METODOLOGIA DE ENSINO NA ENGENHARIA MECÂNICA

**Bruno Maia Malveira** – eng.mecanica@fip-moc.edu.br  
**Fábio Ossame Morikawa** – fabioossamem@gmail.com  
**Graciele dos Reis Soares** – gracielsf@hotmail.com  
**Luan Guedes Mota** – luangmota@gmail.com  
**Pablo Daniel Mendes** – pablodanielcampos14@gmail.com  
**Robson Costa Filho** – robsoncostaf1@gmail.com  
**Thaís Cristina Figueiredo Rego** – thaiscfr@bol.com.br  
**Vinícius Fernandes Medeiros** – viniciusmvs50@gmail.com  
Faculdades Integradas Pitágoras, Montes Claros  
Av. Aida Mainartina, nº 80, Ibituruna.  
39400-000 – Montes Claros – MG

**Resumo:** A Fórmula SAE é uma competição de engenharia que auxilia o aprendizado dos participantes por meio do projeto e construção de um veículo. Este artigo tem como finalidade expor como a constituição de uma equipe Fórmula SAE para desenvolvimento de um veículo para a competição pode auxiliar na metodologia de ensino do curso de Engenharia Mecânica das Faculdades Integradas Pitágoras de Montes Claros – FIPMOC. Tendo sido estruturada a equipe e organizada a divisão de tarefas, estabelecem-se por meio de pesquisa os materiais e métodos adequados ao projeto e construção do veículo. A análise do aprendizado e experiências vivenciadas pelos acadêmicos integrantes da equipe Fórmula SAE foi dissertada com base nos resultados construtivos obtidos em relatórios individuais apresentados pelos membros. Obteve-se um carro de alta performance, dentro dos parâmetros exigidos pela competição, e formou-se uma equipe de acadêmicos com competências diferenciadas para atuação no mercado de trabalho. Neste contexto, valida-se a utilização da Fórmula SAE como metodologia de ensino na Engenharia Mecânica.

**Palavras-chave:** Fórmula SAE, Ensino, Engenharia Mecânica.

### 1. INTRODUÇÃO

Anualmente é realizada em vários países a competição Fórmula SAE (*Society of Automotive Engineers*). Nela equipes de acadêmicos desenvolvem um carro estilo Fórmula com o intuito de aprimorar a capacidade técnica e organizacional. O veículo desenvolvido é então testado em eventos dinâmicos, que comprovam a sua performance, e em eventos estáticos que contemplam a avaliação do projeto e o controle de custos (SAE INTERNATIONAL, 2017).

Esta competição teve sua primeira edição no ano de 1981, nos Estados Unidos, mais precisamente no estado do Texas, na qual universitários puderam vivenciar a experiência de gerenciamento do projeto e construção do veículo, aplicando os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de engenharia. Depois ela foi disseminada em outros países, incluindo o Brasil, sendo realizada uma competição nacional única para cada país, porém com o mesmo

Organização



**UDESC**  
UNIVERSIDADE  
DO ESTADO DE  
SANTA CATARINA



**UNISOCIESC**  
Educação e Tecnologia

Promoção



**ABENGE**  
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



conjunto de regras (SAE INTERNATIONAL, 2017).

Visando a entrada nesta competição, os acadêmicos de engenharia da instituição Faculdades Integradas Pitágoras (FIPMOC), desenvolveram um veículo que atende às especificações dessa competição. Além de apresentar os resultados deste projeto, este trabalho discute como o processo de construção do veículo auxilia como método de ensino prático no curso de Engenharia Mecânica, desenvolvendo habilidades e competências necessárias à formação do engenheiro mecânico.

## 2. COMPETÊNCIAS E HABILIDADES DE UM ENGENHEIRO

O desenvolvimento de um automóvel tipo Fórmula exige dos acadêmicos a busca de conhecimento sobre o tema, incluindo cálculos de dimensionamento, aplicação de métodos organizacionais, modelagem de peças, conhecimento em software, estratégias de Marketing, entre outros.

Em um mundo de aceleradas mudanças, a prática da engenharia mostra-se cada vez mais instável, demandando do engenheiro um estudo contínuo para se adequar às novas tecnologias. Isto requer do acadêmico uma base de conhecimento sempre em expansão e novos conceitos para a formação em engenharia, que aproximem de forma efetiva a teoria com a experiência prática (MILITITSKY, 1999).

Segundo as diretrizes vigentes na Resolução do Conselho Nacional de Educação, de 11 de março de 2002, que estabelece os conteúdos que devem ser abordados nos cursos de Engenharia no Brasil, é indispensável ao engenheiro algumas competências e habilidades como: projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; atuar em equipes multidisciplinares; avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia; assumir a postura de permanente busca de atualização profissional (CNE/CES, 2002).

## 3. ESTRUTURAÇÃO DA EQUIPE FÓRMULA SAE

Para estruturar a equipe de construção do automóvel, foram utilizados os métodos de OSM (Organização, Sistemas e Métodos), com o intuito de melhoria do projeto, procurando aperfeiçoar o funcionamento do processo de forma organizada, por meio de ferramentas como organogramas, formulários, fluxogramas, manuais e layouts. Seus principais propósitos são eliminar o supérfluo, otimizar os recursos das empresas e maximizar os resultados (CURTO JUNIOR, 2011).

Desta forma, baseando-se nos métodos de OSM, foi estabelecida a estrutura organizacional do projeto dividindo as funções dos membros da equipe e, quando necessário, houve o rodízio dos participantes entre as funções, sistema *Job Rotation*. Foi elaborado um fluxograma conforme Figura 1, detalhando as etapas do projeto e implantado um sistema de gerenciamento visual representado na Figura 2, que expõe etapas de acordo com as metas previamente definidas e seus micro processos com indicação de prioridade para que sejam monitorados os progressos em porcentagem. Neste modelo de gerenciamento as etapas de maior criticidade são alocadas nos níveis superiores sendo que, em um mesmo nível horizontal temos as etapas que devem ser desenvolvidas e finalizadas paralelamente.



Figura 1 – Fluxograma do projeto Fórmula SAE (Elaborado pelos autores).

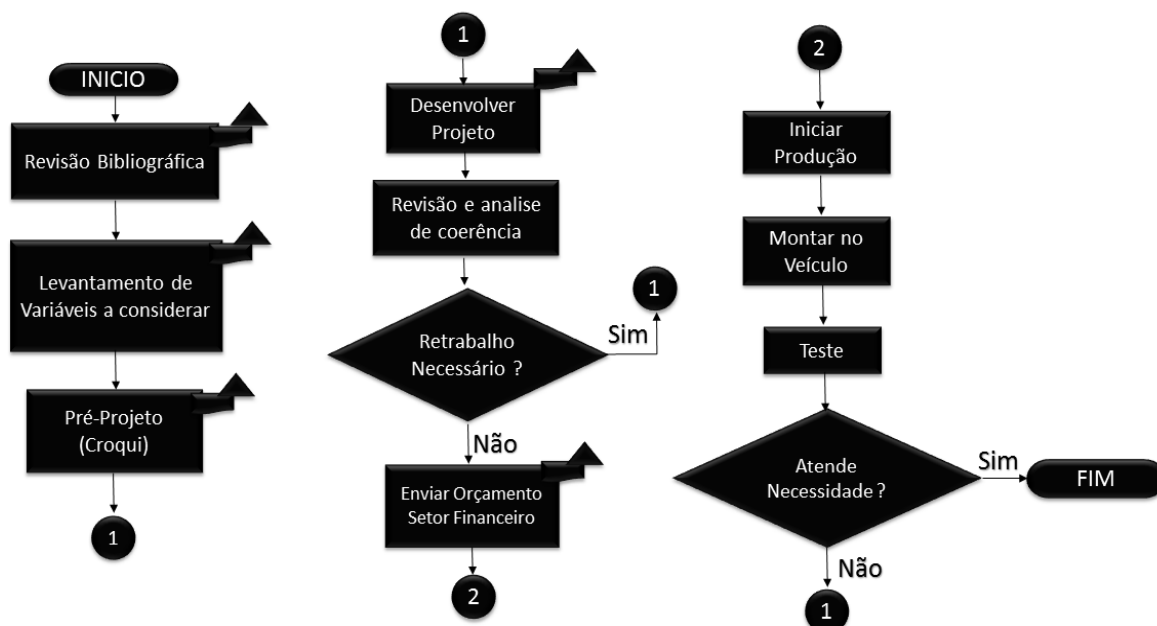
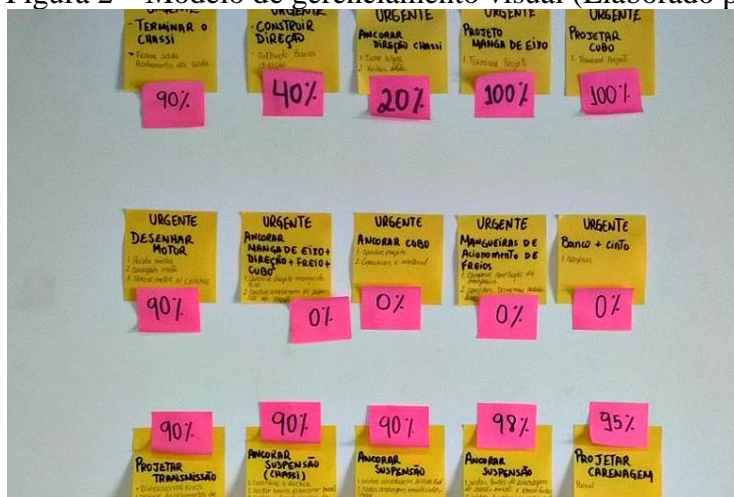


Figura 2 – Modelo de gerenciamento visual (Elaborado pelos autores).



## 4. DESENVOLVIMENTO DO VEÍCULO

Nesta seção será comentada a metodologia utilizada para construção do automóvel.

### 4.1. Embasamento teórico

Para a construção do automóvel foi necessário um levantamento bibliográfico, visando o conhecimento sobre os sistemas e componentes necessários para seu funcionamento, tais como: chassi, sistema de freio, transmissão, sistema de direção e sistema de suspensão.

O chassi é o componente do veículo que suporta todos os esforços da suspensão e aerodinâmicos, sendo também, o elemento que liga todos os componentes do automóvel.

Além disso, é responsável pela proteção do piloto em caso de colisão. Segundo o regulamento da Fórmula SAE, a estrutura do veículo deve contar com dois arcos de proteção contra rolagem e seus suportes, suporte frontal para a fixação do atenuador de impacto, e



estrutura de impactos laterais. Para garantir a segurança todos os tubos devem ser de aço com no mínimo 0,1% de carbono (CANUT, 2014).

Os principais tipos de chassis são: chassi em escadas; chassi cruciforme; chassi tubular; chassi monocoque; chassi combinado. Cada um destes tipos de chassis possui características próprias, atendendo da melhor maneira aos diferentes tipos de esforços solicitados. Sendo o chassi tubular o mais utilizado em veículos de competição (VENÂNCIO, 2013).

O sistema de freio pode ser definido como o conjunto de elementos mecânicos cujo objetivo seja reduzir ou manter a velocidade de um veículo além de conseguir pará-lo totalmente. Para isto o sistema de freios utiliza do princípio básico de atrito, onde o componente (pastilha ou sapata) é pressionado contra outro componente ligado a roda, dificultando sua rotação até a parada, convertendo energia cinética em térmica que será dissipada na atmosfera (SILVEIRA, 2010).

Os freios mais comuns no mercado são: Freio a tambor e a disco. O freio a disco consiste da pinça de freio e o disco, e sua principal vantagem é a maior facilidade de dissipação de calor, por possuir uma parte exposta ao ar exterior, e conseqüentemente, maior capacidade de frenagem. Trata-se de um sistema de fácil manutenção e regulação. Já o freio a tambor é composto por tambor, sapatas no interior do tambor, molas de retorno, prato e cilindro e possui uma construção simples e baixo custo. Neste sistema, além do tambor ser muito pesado, há outra desvantagem que é a dificuldade na dissipação de calor e sensibilidade a contaminações devido o processo ocorrer no interior do tambor (NAKATA, entre 2000 e 2015).

Outro componente fundamental para um automóvel é a transmissão, responsável por transmitir a força motriz gerada pelo motor para as rodas por meio de acionamento ou semieixos. As principais categorias nas quais as transmissões de veículos podem ser classificadas são: manuais, automatizadas, mecânicas continuamente variáveis e automáticas com várias relações de marcha (CARDOSO, 2012).

O comando do motorista no volante, é realizado por meio do sistema de direção. Este comando é transmitido através da coluna de direção até o eixo da caixa de direção (composta normalmente de pinhão e cremalheira) que transforma o movimento circular em linear, comunicando em seguida com as barras de transmissão e os terminais rotulares, e acionando por fim as rodas, executando a mudança de direção desejada. Para minimizar o esforço do motorista são utilizados sistemas de direção assistida, como a direção hidráulica e a elétrica (GARDONE JÚNIOR, 2016).

Para garantir a estabilidade e conforto do ato de dirigir, é imprescindível o sistema de suspensão, constituído por molas, amortecedores e articulações que conectam o veículo. Este sistema busca manter as rodas no chão o maior tempo possível, além de absorver impactos gerados por anomalias no caminho (lombada, buracos) e manter a segurança durante curvas e frenagens. Dentre as principais geometrias da suspensão como Eixo oscilante, MacPherson, duplo A e Multi-Link, a transmissão duplo A é a mais utilizada pelos carros de competição por possibilitar um ajuste de cada parâmetro mais livremente, controlando os esforços e otimizando o peso. Esta configuração apresenta como inconvenientes a ocupação de muito espaço e uma manutenção muito trabalhosa (ROCHA, 2013).

#### 4.2. A construção do veículo

A partir do embasamento teórico foi iniciado o desenvolvimento e construção do veículo. Optou-se por um chassis do tipo tubular pela alta resistência e material de construção aço ABNT 1020. Primeiramente foi feito um projeto estrutural na plataforma CAD *SolidWorks*, onde também foram realizadas simulações de esforços pontuais de tração e compressão.



Depois foram comprados tubos em peças de 3 metros, que foram cortados nas dimensões desejadas e soldados por soldagem TIG. Por fim, foi preparada devidamente a superfície e realizada a pintura e o acabamento anticorrosivo. A estrutura do chassi pode ser vista na Figura 3.

Figura 3 – Estrutura do chassi produzida (Foto tirada pelos autores).



Optou-se pelo sistema de freio a disco por meio de acionamento hidráulico e utilizando o fluido DOT 4. Este sistema foi escolhido pela capacidade de dissipar calor facilmente, possibilitando uma força maior de frenagem. Para seu dimensionamento foram feitos cálculos da força aplicada no cilindro mestre, do peso sobre os eixos, do torque de frenagem, e da força de acionamento no pedal, nas pinças e no disco.

A transmissão foi feita pelo método de coroa/pinhão com uma relação final de número de dentes 13/48 e câmbio sequencial. Na sua composição tem-se 4 juntas homocinéticas, 2 semieixos, 2 mancais com rolamentos e eixo central. Os eixos foram usinados para atender as especificações de projeto.

A direção é realizada pelo sistema mecânico (pinhão e cremalheira). Sendo a coluna de direção com junta universal, as barras de direção com terminais rotulares M8 e raio de giro do veículo de 4320 mm. O sistema foi fabricado utilizando os processos de usinagem e soldagem.

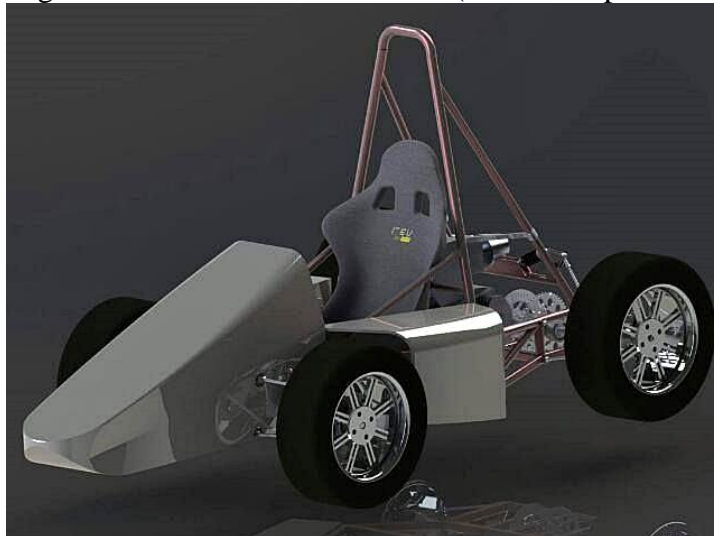
Para a suspensão, adotou-se a geometria duplo A, sendo a suspensão dianteira do tipo *Pull Rod* com constante elástica da mola ( $k$ ) de 114N/mm, e a traseira *Push Rod* com constante elástica ( $k$ ) de 131,5 N/mm. É um sistema de suspensão ajustável e com conexões terminais rotulares.

As rodas utilizadas no automóvel possuem aro 14 de liga leve. Já os pneus têm as medidas 185/60/14R (Largura/altura da parede/diâmetro e tipo radial) e são da marca West Lake, com classificação E na resistência exercida pela força oposta à rotação do pneu, e classificação C de desempenho em piso molhado, o que garante estabilidade no veículo e melhor performance. O motor utilizado é um motor 4 tempos, 1 cilindro, disposição vertical, 4 válvulas, DOHC com carter úmido que possui 249cm<sup>3</sup> de cilindrada, 24CV de potência máxima e torque máximo de 2,48kgf.m.



Para a construção do modelo no programa *SolidWorks* foram simuladas condições de esforço utilizando as ferramentas CAE, sendo estas o MEF (Método de Elementos Finitos) e o CFD (*Computational Fluid Dynamics*). O modelo no software é mostrado na Figura 4.

Figura 4 – Modelo no *SolidWorks* (Elaborado pelos autores).



A Figura 5 apresenta uma imagem do veículo construído.

Figura 5 – Veículo desenvolvido (Foto tirada pelos autores).



## 5. A FÓRMULA SAE E A APRENDIZAGEM NA ENGENHARIA MECÂNICA

Analisando desde a estruturação da equipe e atribuição de tarefas e responsabilidades, assim como os estudos realizados, os softwares utilizados no processo, a definição de componentes associada aos processos de construção envolvidos, foi possível discriminar as habilidades e conhecimentos necessários e/ou desenvolvidos para atuação como integrante da equipe Fórmula SAE.

As análises apresentadas a seguir, contextualizam e incorporam trechos dissertados pelos acadêmicos integrantes da equipe em relatório individual no qual compartilharam algumas



contribuições para a equipe, as potencialidades desenvolvidas, e o que mudou em sua visão acadêmica durante o envolvimento no projeto.

A simples divulgação de constituição de uma equipe com recrutamento de acadêmicos visando uma competição criou um ambiente de motivação e de busca por explorar conhecimentos afins ao projeto proposto. Alguns acadêmicos declararam ter visto na participação de uma equipe Fórmula uma oportunidade de colocar em prática os conhecimentos adquiridos na instituição de ensino e a possibilidade de simular a vivência de um profissional, aprimorando habilidades necessárias para a atuação no mercado de trabalho.

O recrutamento e estruturação eficaz de uma equipe para a Fórmula SAE, que permite potencializar os resultados almejados, foi o primeiro desafio para os idealizadores que retrataram dificuldades em realizar um processo seletivo e determinar funções para cada membro. Utilizou-se então, da técnica de gestão aplicando *Job Rotation*, utilizada por empresas para maximizar o aproveitamento do novo funcionário, promovendo sua vivência em diversas áreas durante o período de inicialização, possibilitando sua atuação em diversas funções quando necessário, tendo uma visão global do projeto.

Estando formalizada a estrutura organizacional verificou-se a necessidade dos envolvidos, enquanto equipe, respeitarem uma hierarquia estabelecida, o fluxo dos processos, as responsabilidades atribuídas e a inter-relação entre as atividades para que o objetivo fim fosse alcançado. Vários discentes destacaram a importância do trabalho em equipe, determinante em qualquer sistema e, principalmente, para o profissional de engenharia, que atua como gestor de equipes dentro das organizações. Um desses alunos relatou que o maior aprendizado dentro do trabalho em equipe foi o entendimento de que deve-se apoiar o outro na sua dificuldade ou na sua falha, às vezes paralisando as suas atividades, porque o que tem que ser atendido é o prazo de uma etapa específica crucial para o sucesso do projeto e não suas metas individuais.

Verificou-se também a incorporação de um aprendizado que é um grande diferencial para os profissionais de engenharia: o planejamento de curto, médio e longo prazo. O líder da equipe realizou uma autocrítica sobre a falta de planejamento de médio prazo que resultou na perda de foco no aprofundando dos estudos e nos projetos de simulação com softwares no decorrer de um ano de projeto sem recursos provisionados, ocasionando acumulação de tarefas e comprometimento da qualidade quando da viabilização de recursos.

Observou-se que os projetos de competição estilo Fórmula são complexos e desafiadores, trazendo consequentemente, um vasto aprendizado técnico, prático e contextualizado de conhecimentos específicos, promovendo o desenvolvimento de competências fundamentais ao profissional da Engenharia Mecânica, tais como:

- Capacidade de concepção e projeto utilizando ferramentas CAD e CAE, imprescindível ao dimensionamento do chassi e de peças e componentes para fabricação mecânica que exigiu aprofundamento no conteúdo das disciplinas de Resistência dos Materiais e Processos de Fabricação.

- Proficiência na especificação e dimensionamento de sistema-corta fogo aplicando conhecimentos e cálculos da disciplina de Transferência de Calor.

- Avaliação estrutural de produtos mecânicos, como feito para o chassi, por meio do Método dos Elementos Finitos (MEF), uma análise matemática computacional, realizada por meio de softwares que se baseia na resolução e diagnóstico de problemas de análise estrutural por meio da obtenção de deslocamentos, deformações e tensões, avaliando seu desempenho através dos critérios de resistência, rigidez ou fadiga.

- Domínio de análise aerodinâmica, necessária ao projeto da carenagem garantindo ganho aerodinâmico e diminuição de arrasto, utilizando software *SolidWorks* e ferramenta Flow Simulator juntamente com análises em CFD (Computational Fluid Dynamics).



- Capacidade de pesquisa e escrita acadêmica uma vez que para cada sistema e seus componentes foram redigidos artigos para o data-book do projeto Fórmula SAE contendo os estudos realizados, os métodos e processos, os materiais aplicados, os resultados e análises.

- Experiência com gerenciamento de pessoas e de projetos pela aplicação de conhecimentos da disciplina de OSM como elaboração de organograma funcional, fluxograma de processo, modelo gerencial visual, layout de estrutura com mapa de riscos, e procedimentos operacionais padrão. Foi associado ao sistema de gerenciamento práticas de DPS (diálogo de produtividade com segurança) com foco nas metas estabelecidas, na retroalimentação das ações e resultados sempre preocupado com a integridade das pessoas envolvidas, do ambiente e do processo, nesta ordem de prioridade.

- Conhecimento de processos e insumos de soldagem necessário à garantia da resistência da junta soldada, da soldabilidade de acordo com as posições de soldagem e características ambientais, e do acabamento.

- Facilidade de Operação de Torno Mecânico, de realização de processos de soldagem TIG e arco elétrico e de utilização de diversas ferramentas elétricas, pneumáticas e manuais incluindo policorte e esmerilhadeira.

- Reconhecimento de riscos ambientais e gerenciamento por meio de medidas de controle.

O projeto despertou a vontade de buscar, de aprender, de superar e de fazer a diferença, que é a idealidade de todo projeto acadêmico.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É de suma importância projetos práticos, desafiadores e amplos, como o Fórmula SAE, em que os acadêmicos possam ser os responsáveis por todo o planejamento, desenvolvimento e produção do projeto. Os alunos de Engenharia Mecânica integrantes da equipe Fórmula puderam vivenciar e aprimorar disciplinas administrativas como OSM, cálculos multidisciplinares e disciplinas intimamente ligadas à prática como Metrologia e instrumentação; Processos de Fabricação; Usinagem e Soldagem.

Trata-se de um projeto de construção do conhecimento que prepara adequadamente os alunos para o mercado de trabalho por abranger: a necessidade de organização similar ao mercado de trabalho; o aperfeiçoamento das habilidades administrativas; a compreensão da importância da relação interpessoal no ambiente de trabalho; o entendimento da necessidade de cumprimento de prazos e metas individuais ou dos micro processos para que o projeto, como todo, seja possível, e ainda o desenvolvimento de conhecimentos técnicos específicos.

Todas as experiências, habilidades e competências desenvolvidas propiciam um processo de maturação, equilíbrio, autoconhecimento, e capacidade de adaptação e de construção, validando a utilização da Fórmula SAE como situação complexa para as metodologias de ensino complementares dentro da Engenharia Mecânica.

O veículo desenvolvido atende aos quesitos de dirigibilidade com alta performance, motor extremamente macio, com bom torque e variação de giros bem distribuídos nas mudanças de marcha. O jogo de pneus apesar de serem de alto desempenho, ainda estão abaixo das expectativas quando se tratando de provas de enduro e passarão por uma nova análise.

O projeto apresentado segue, motivando pessoas, transformando mentes e aprimorando um veículo para a competição. Trata-se de um processo cíclico de melhorias e inovação por meio da experiência dos veteranos e pela incorporação de novas habilidades, estratégias e energia advinda de novos membros.



### *Agradecimentos*

À instituição Faculdades Integradas Pitágoras de Montes Claros e à equipe de apoio da UFMG, Fórmula SAE UFMG.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CANUT, Felipe; UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Mecânica. Análise estrutural do chassi de um veículo Fórmula SAE pelo método de elementos finitos. Brasília, 2014. TCC (Graduação). Disponível em: <[http://bdm.unb.br/bitstream/10483/10174/1/2014\\_FelipeAzevedoCanut.pdf](http://bdm.unb.br/bitstream/10483/10174/1/2014_FelipeAzevedoCanut.pdf)>. Acesso em 21 de out. 2016.

CARDOSO, Júlio. CENTRO UNIVERSITÁRIO DO INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA. Estudo das melhores práticas sobre a vantagem tecnológica da transmissão automática de veículos de passeio com relação ao consumo de combustível. São Caetano do Sul, 2012. Monografia (Especialização). Disponível em: <<http://maua.br/files/monografias/estudo-das-melhores-praticas-sobre-a-vantagem-tecnologica-da-transmissao-automatica-de-veiculos-de-passeio.pdf>>. Acesso em 03 de mar. De 2017.

CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO/CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. **Resolução CNE/CES 11/2002**. Diário Oficial da União. Brasília, 2002.

CURTO JUNIOR, Renato. INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ, Escola Técnica Aberta do Brasil. Organização, Sistemas e Métodos. Curitiba, 2011. Disponível em: <[http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/proeja/org\\_sist\\_metodos.pdf](http://redeetec.mec.gov.br/images/stories/pdf/proeja/org_sist_metodos.pdf)>. Acesso em 28 de abr. 2017.

GARDONE JÚNIOR, Arthur; UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, Faculdade de Engenharia. Processo de desenvolvimento de produto aplicação no projeto de caixa de direção para veículos Fórmula Sae. Juiz de Fora, 2016. TCC (Graduação). Disponível em: <<http://www.ufjf.br/mecanica/files/2016/07/TCC-ARTUR-GARDONE.pdf>>. Acesso em 05 de mar. 2017.

MILITITSKY, J. O perfil desejável do engenheiro para o século XX. Egatea digital: revista da Escola de Engenharia, Porto Alegre, v.85, n.1, 1999. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/143092>>. Acesso em 20 de jan. 2017.

NAKATA. **Manual sistemas de freios**. Disponível em: <<http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM053/Aulas/extras/Manual%20sistema%20de%20freios%20-%20Nakata.pdf>>. Acesso em 10 de fev. 2017.

ROCHA, Thiago. UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, Departamento de Engenharia Mecânica. Análise experimental e simulação computacional das forças atuantes na suspensão de um protótipo de Fórmula SAE. Rio de Janeiro, 2013. TCC (Graduação). Disponível em: <<http://monografias.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10008362.pdf>>. Acesso em 05 de abr. 2017.



SAE INTERNACIONAL. **FORMULA SAE RULES PRELIMINARY**. Disponível em: <http://www.fsaeonline.com/content/2017-18%20FSAE%20Rules%209.2.16a.pdf>. Acesso em 15 de out. 2016.

SILVEIRA, Rafael. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, Departamento de Engenharia Mecânica. Dimensionamento e projeto do sistema de freios de um veículo fora de estrada tipo baja. Curitiba, 2010. TCC (Graduação). Disponível em: <http://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM053/Bibliografia/freios/%5BBR%5D%20-%20TCC%20freio%202010%20-%20Rafael%20Silveira.pdf>. Acesso em 15 de fev. 2017.

VENÂNCIO, Nicolas. FACULDADE DE ENGENHARIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO. Engenharia Mecânica. Projeto do chassis de uma viatura fórmula. Porto, 2013. Dissertação (Mestrado). Disponível em: [https://sigarra.up.pt/feup/pt/pub\\_geral.show\\_file?pi\\_gdoc\\_id=327158](https://sigarra.up.pt/feup/pt/pub_geral.show_file?pi_gdoc_id=327158). Acesso em 25 de out. 2016.

## THE USE OF FORMULA SAE AS A METHODOLOGY OF EDUCATION IN MECHANICAL ENGINEERING

**Abstract:** *The SAE Formula is an engineering competition that assists participants' learning through the design and construction of a vehicle. This article aims to explain how the creation of a Formula SAE team to develop a vehicle for the competition can help in the teaching methodology of the Mechanical Engineering course of FIPMOC, a private college in Montes Claros. Having structured the team and organized the different tasks, the materials and methods appropriate to the design and construction of the vehicle were established through means of research. The analysis of the learning and experiences lived by the members of the Formula SAE team was discussed based on the constructive results obtained in individual reports presented by the members. A high performance car was obtained, within the parameters required by the competition, and a team of academics with differentiated competencies to work in the labor market was formed. In this context, it is validated the use of the SAE Formula as a teaching methodology in Mechanical Engineering.*

**Keywords:** *SAE Formula, Teaching, Mechanical Engineering.*