

PROJETO DE UM SISTEMA DE TRANSMISSÃO

HENRIQUE P. FREITAS¹, THALES F. GOUVEIA², PAULO D. FRIGHETTO³.

¹ Graduando em Engenharia Mecânica, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Campus Sertãozinho, henrique_padua_freitas@hotmail.com.

² Graduando em Engenharia Mecânica, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Campus Sertãozinho, thales.ferro.gouveia@gmail.com.

³ Prof. Dr. Em Engenharia de Materiais, IFSP Campus Sertãozinho.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 3.05.04.05-8 máquinas, motores e equipamentos.

Apresentado no
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO: Este trabalho tem por finalidade, projetar um sistema de transmissão de relação fixa, para um veículo off Road (mini baja), o qual é desenvolvido por alunos do IFSP campus Sertãozinho e tem como objetivo, fazer com que os mesmos possam demonstrar na prática tudo o que lhes é ensinado em sala de aula. Após a finalização da montagem do “mini baja”, a equipe terá o desafio de competir no evento mini baja SAE, no qual se reúne equipes de universidades de todo o Brasil para demonstrarem seus projetos e coloca-los em prática, demonstrando todo seu aprendizado.

PALAVRAS-CHAVE: *Mini baja; transmissão; caixa de redução*

DESIGN OF A TRANSMISSION SYSTEM

ABSTRACT: This work aims to design a fixed ratio transmission system for an off road vehicle (mini baja), which is developed by students of the IFSP campus Sertãozinho and aims to make it possible for them to demonstrate in the He practices everything taught to them in the classroom. After finishing the "mini baja" assembly, the team will have the challenge of competing in the mini baja SAE event, which brings together teams of universities from all over Brazil to demonstrate their projects and put them into practice, demonstrating all their learning .

KEYWORDS: *Mini baja; Streaming; Reduction box.*

INTRODUÇÃO

O mini baja, é um veículo off Road com capacidade para uma pessoa, ele tem de ser capaz de transpor obstáculos como erosões, pedreiras, lama, troncos, tudo isso garantindo o máximo de conforto e segurança ao piloto, para atender a esses requisitos adota-se a utilização do mecanismo de transmissão CVT (Continuously variable transmission), onde o piloto não precisa se preocupar em trocar de marcha, assim ficando mais atento aos obstáculos e mais confortável.

Sendo o motor especificado pelos organizadores da competição, e tendo em vista que somente a transmissão cvt, não é capaz de transferir o torque necessário do motor para as rodas, adota-se mais algum tipo de transmissão de redução após o cvt, fazendo com que se diminua a velocidade angular extraída do motor e aumente o torque transmitido as rodas. Esta segunda transmissão pode ser feita por vários métodos, por exemplo: conjunto de polias e correias, engrenagens dentadas e corrente, engrenagens de dentes retos, engrenagens de dentes helicoidais, etc.No entanto procura-se um modelo e tipo que melhor de adapte ao veículo projetado, em termos de dimensões (o mais compacto possível), peso (o mais leve possível), manutenção, e durabilidade.

Tendo em vista todos estes requisitos para o projeto, e após um estudo de viabilidade de execução do projeto na prática, dentro dos laboratórios da instituição, optou-se pela transmissão por engrenagens cilíndricas de dentes retos banhadas a óleo.

MATERIAL E MÉTODOS

Por meio dos dados levantados na tabela a baixo, e utilizando a fórmula (1), foi possível determinar a relação necessária para a caixa de redução.

Velocidade máxima do veículo	60 Km/h
Diâmetro dos pneus	0,52m
Rotação máxima do motor	3800 rpm
Redução do cvt (comet 780)	Max. (3,71/1) Min. (0,69/1)

TABELA 1. Dados para definição da relação necessária.

$$V = \omega * r \quad (1)$$

V = velocidade linear

ω = velocidade angular

r = raio

Para o dimensionamento das engrenagens e eixos, foram utilizados os dados da tabela 2, os quais foram retirados das informações fornecidas pelo fabricante do motor, propriedades do material utilizado para as engrenagens e eixos, obtidos por meio do fornecedor.

O formulário e dados pertinentes a fatores de forma e de trabalho, foram retirados da bibliografia utilizada.

Torque Maximo do motor	18,7 N.m
Aço 18CrNiMo6 cementado. Dureza; resistência (escoamento)	60 HRC ; 785 N/mm ²
Aço 4340 normalizado. Dureza; resistência (escoamento)	363HB; 860 N/mm ²
Fator de forma.	1
Fator de trabalho	3,23
Total de horas a trabalhar	1000
I de 1 p/ 2	2,91
I de 3p/4	3,13
Numero de dentes das engrenagens : 1 ; 2; 3; 4.	23; 67; 23; 72.

TABELA 2. Dados utilizados para o dimensionamento dos elementos da transmissão.

Após todo dimensionamento do conjunto da transmissão, com o auxílio de um software 3D (SOLIDWORKS), e um software de simulação por elementos finitos (ANSYS), foi possível desenhar a caixa de redução, e fazer algumas melhorias em relação ao alívio de massa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após toda desenvoltura do projeto, chegamos aos seguintes resultados, que podem ser vistos nas figuras e tabelas a baixo.

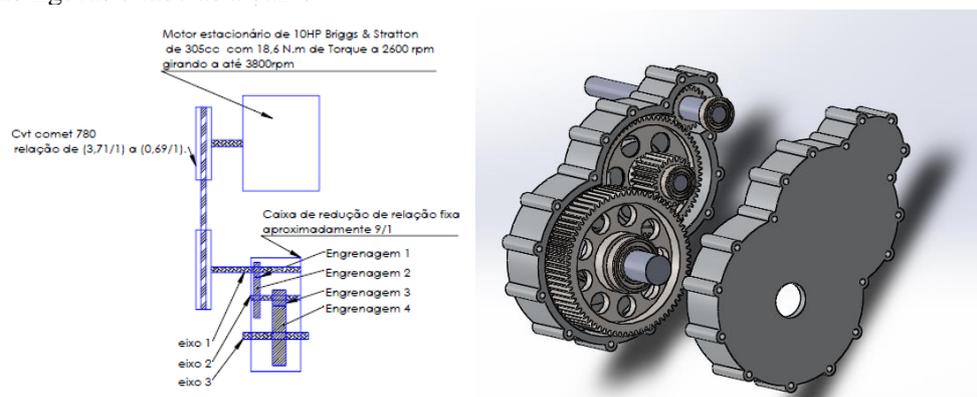


FIGURA 1. Croqui do sistema de transmissão completo

FIGURA 2. Desenho do projeto final.

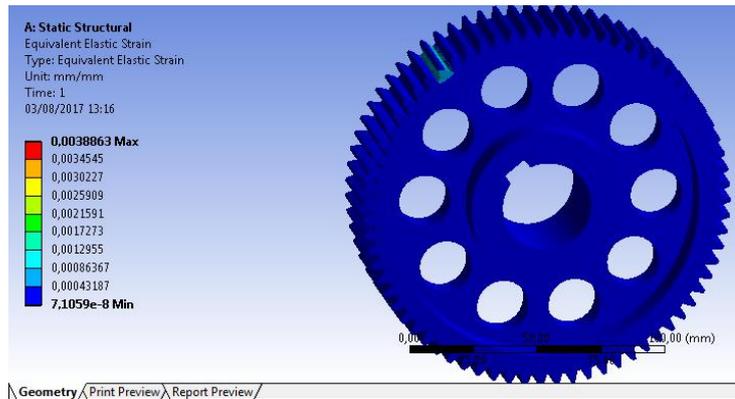


FIGURA 3. Simulação de esforços na engrenagem 4.

	Engrenagem 1	Engrenagem 2	Engrenagem 3	Engrenagem 4
Modulo	1,75	1,75	2	2
Numero de dentes	23	67	23	72
Espessura	20 mm	20 mm	40 mm	40 mm
Ângulo de pressão	20°	20°	20°	20°
Diâmetro do eixo	20 mm	20 mm	20 mm	35 mm
Largura da chaveta	6 mm	6 mm	6 mm	10 mm
Tensão máxima	318 MPA	318MPA	355MPA	355MPA
Acabamento	Retificada	Retificada	Retificada	Retificada
Tratamento térmico	Cementação em caixa	Cementação em caixa	Cementação em caixa	Cementação em caixa

TABELA 3. Resultados finais de dimensionamento.

CONCLUSÕES

Através da metodologia utilizada, e com o auxílio das ferramentas disponíveis, foi possível finalizar o trabalho, com um resultado dentro do esperado, que atendeu todos os requisitos propostos no início do projeto.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o IFSP Campus Sertãozinho, que me deu toda a estrutura para o desenvolvimento do projeto, assim como os professores e a equipe Tatu Baja, que nos deram todo apoio necessário.

REFERÊNCIAS

- CHIAVERINI, V. Tecnologia mecânica – estrutura e propriedades das ligas metálicas. Vol. 1, 2ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1986.
- NORTON, R. L. Projeto de máquinas. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.
- MELCONIAN, Sarkis. Elementos de máquinas. São Paulo: Érica, 2000. 342 p.