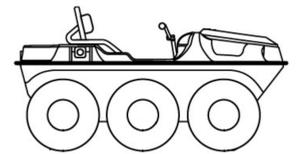


## Projeto de um veículo 6x6

OLIVEIRA, Basílio; GERTZ, Luiz; CERVIERI, André; RODRIGUES, Antonio; CIGOLINI, José.  
 Universidade Luterana do Brasil – Unidade Canoas



2767

### INTRODUÇÃO

Nos anos 60 popularizou-se uma categoria de veículos recreativos de pequeno porte para transportar até duas pessoas, de custo reduzido, utilizado em terreno fora de estrada, com tração integral, com seis rodas, 6x6, os *All Terrain Vehicles - ATV* (Veículos fora de Estrada). Como o projeto priorizava o custo reduzido as soluções mecânicas necessariamente deveriam ser simples. Apesar de consumir pouco combustível o veículo foi pouco produzido após a crise do petróleo. Sua produção voltou a crescer nos anos 90 e atualmente é uma excelente opção para transporte em regiões onde não existem boas estradas, apresentando bom desempenho em terrenos com muita lama, neve, e até mesmo água, podendo ser anfíbio. Um exemplo deste tipo de veículo pode ser visto na figura 1. Para alterar a direção de deslocamento um conjunto de rodas de um dos lados do veículo é freado, de forma que as mesmas arrastem. Isto faz com que este veículo não seja adequado para uso em terrenos onde o coeficiente de atrito entre pneu e solo seja elevado, tais como asfalto, concreto e paralelepípedo, devido ao elevado desgaste dos pneus e pelo desconforto gerado pelas vibrações geradas pelas rodas arrastando no solo. Para solucionar este problema é necessário desenvolver novas soluções para o sistema de direção e suspensão.



Figura 1: Argo 6x6 Frontier 580. Argo, 2011.

### OBJETIVO

Projetar um protótipo automotivo de pequeno porte do tipo fora de estrada, acionado por motor de combustão interna.

### MÉTODO

As partes mecânicas que constituirão o veículo foram previamente selecionadas, tais com motor, CVT (transmissão continuamente variável, figura 2), semi-eixos, pneus e rodas. Cada uma destas partes foi desenhada em CAD, além do banco e um desenho em 3D de um modelo de ser humano. Após, foi determinada a posição de cada uma destas partes. O conjunto de partes do veículo foi utilizado com referência para projetar e dimensionar cada um dos sistemas que compõe o veículo. A figura 3 mostra chassis desenhado para o veículo.

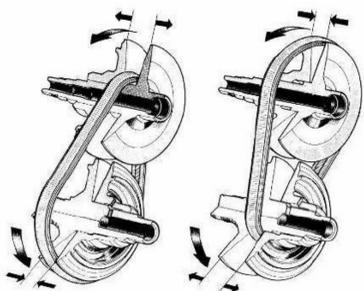


Figura 2: CVT. Nauheimer (2011) .

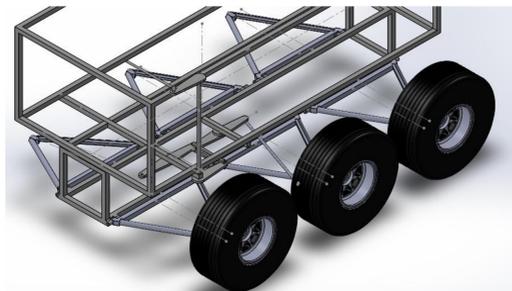


Figura 3: Chassis.

### RESULTADOS

O veículo proposto deverá transportar até uma pessoa, mais uma pequena carga, com conforto e segurança em qualquer tipo de terreno. O motor será montado na traseira e o sistema de transmissão será composto por um CVT (sistema de variação de velocidade constante), diferencial, engrenagens, correntes, semi-eixos, juntas deslizantes e homocinéticas. O sistema de direção utilizará geometria de Ackermann com as quatro rodas dianteiras sendo direcionais. O veículo terá sistema de suspensão independente do tipo McPherson nas seis rodas.

### SISTEMA DE TRANSMISSÃO

O CVT varia sua redução de 1,00:1 até 3,70:1. Os pares de engrenagens fixados nos eixos por corrente tem reduções de 1,92:1, 2,86:1 e 1,46:1, gerando uma redução final de 8,00:1. A redução total do sistema de transmissão varia de 8,0:1 até 12,19:1. Quando a rotação do motor for de 3600 rpm, a menor velocidade será de 12,19 km/h, e a máxima será de 45,25 km/h.

A figura mostra o sistema de transmissão e a figura 5 a distribuição das partes mecânicas.

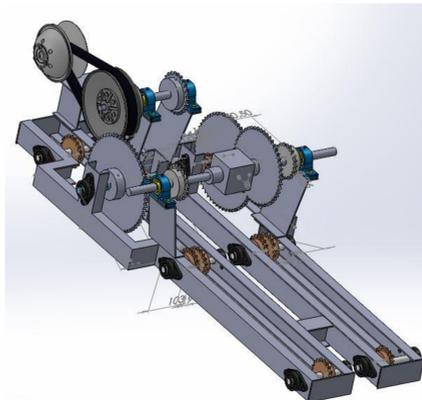


Figura 4: Sistema de Transmissão.

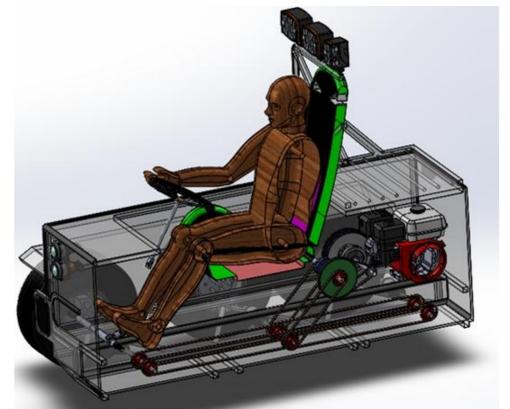


Figura 5: Protótipo em Corte.

### CONCLUSÃO PARCIAIS

O uso do CVT permite que o veículo fique parado com o motor ligado em marcha lenta e a relação de transmissão diminui com o aumento de velocidade do motor, permitindo que sua velocidade varie progressivamente até 45 km/h, velocidade adequada para a condição de uso do veículo.

O sistema de suspensão do tipo MacPherson permite a construção de um sistema simples e compacto, que vai gerar boa capacidade de tração, devido ao curso de deslocamento das rodas. O sistema de direção reduzirá a necessidade de escorregamento das rodas, aumentando a durabilidade dos pneus.

### REFERÊNCIAS

- NICOLAZZI, L. C.; Da Rosa, E.; Leal, L. C. M. "Uma Introdução á Modelagem Quase-estática de Veículos Automotores de Rodas", UFSC 2001.  
 NAUNHEIMER, H. et al. **Automotive Transmissions**. 2. ed. Berlin: Springer, 2011.  
 NIEMANN, G. **Elementos de Máquinas**. 6. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002, vol. 2.  
 NORTON, R. L. **Projeto de Máquinas**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004  
 MELCONIAN, S.; **Elementos de Máquinas**. São Paulo: Ed. Érica, 2005  
 SHIGLEY, J. E. et al. **Projeto de Engenharia Mecânica**. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.  
<http://pt.scribd.com/doc/88469834/CVT-Comet-780>, acessado em 18 de agosto de 2014, as 01:59 h.  
 ARGO, Catálogo Argo: 6x6 Frontier Parts Manual 6X6FRON-2011 From Serial No# 16916. 2011.

