

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

**Franco Perez Canova Colombino
Jean Lucas dos Santos Souza**

**Estudo Bibliográfico visando a Familiarização com o
Sistema de Transmissão de um Veículo de Passeio**

Taubaté

2018

Franco Perez Canova Colombino

Jean Lucas dos Santos Souza

**Estudo Bibliográfico visando a Familiarização com o
Sistema de Transmissão de um Veículo de Passeio**

Trabalho de Graduação apresentado para obtenção
do Título de Bacharel em Engenharia Mecânica do
Departamento de Engenharia Mecânica da
Universidade de Taubaté.

Orientador: Prof. Paulo Cesar Corrêa Lindgren

Coorientadora: Prof^a. Maria Regina Hidalgo de
Oliveira Lindgren

Taubaté

2018

SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU

- S729e Souza, Jean Lucas dos Santos
Estudo bibliográfico visando a familiarização com o sistema de transmissão de um veículo de passeio / Jean Lucas dos Santos Souza; Franco Perez Canova Colombino. -- 2018.
29 f. : il.
- Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Engenharia Mecânica e Elétrica, 2018.
Orientação: Prof. Me. Paulo Cesar Corrêa Lindgren, Departamento de Engenharia Mecânica.
Coorientação: Profa. Ma. Maria Regina Hidalgo de Oliveira Lindgren, Departamento de Engenharia Mecânica.
1. Câmbio. 2. CVT. 3. Transmissão. 4. Veículo. I. Título.
II. Colombino, Franco Perez Canova. III. Graduação em Engenharia Mecânica.

CDD – 629.27

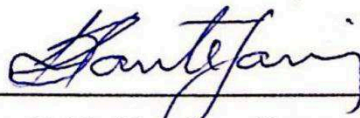
Franco Perez Canova Colombino

Jean Lucas dos Santos Souza

Estudo Bibliográfico visando a Familiarização com o Sistema de Transmissão de um Veículo de Passeio

ESTE TRABALHO DE GRADUAÇÃO FOI JULGADO APROVADO COMO PARTE DO REQUISITO PARA A OBTENÇÃO DO DIPLOMA DE "GRADUADO EM ENGENHARIA MECÂNICA"

APROVADO EM SUA FORMA FINAL PELO COORDENADOR DE CURSO DE GRADUAÇÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

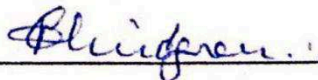


Prof. Me. Fabio Henrique Fonseca Santejani
Coordenador de Trabalho de Graduação

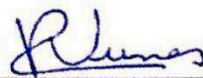
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Me. Paulo Cesar Corrêa Lindgren
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Prof. Me. Maria Regina Hidalgo de Oliveira Lindgren
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ



Prof. Me. Patrícia Cerávolo Rodrigues Paiva Nunes Oliveira
UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

13/12/2018

Dedicamos este trabalho primeiramente a Deus, e também aos nossos pais e irmãos, por sempre estarem ao nosso lado, nos apoiando em todos os nossos momentos difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me deu a oportunidade de chegar onde cheguei, sempre cuidando de mim e me ajudando.

Agradeço aos meus pais, meus irmãos, e à minha esposa, que sempre acreditaram em mim, me deram forças para continuar e me ajudaram a me tornar o homem que sou hoje.

Agradeço aos meus familiares e amigos que compreenderam tantas vezes minha ausência, sempre torcendo por mim, tornando minha vida mais alegre e leve.

Agradeço aos meus professores, que nos conduziram por essa jornada de aprendizados, e nos coordenaram com muita paciência na elaboração deste trabalho.

Resumo

Visando ilustrar as diferentes opções de transmissão e câmbio disponíveis na atualidade em nosso país, equipando veículos de passeio cada vez mais eficientes, confiáveis, de fácil manutenção e capazes de realizar o transporte de passageiros e bagagens em ruas e estradas, optou-se por se realizar uma pesquisa bibliográfica e exploratória, demonstrando a crescente otimização dos sistemas de transmissão para os veículos de passeio. Foram analisadas as características positivas e negativas de cada tipo, as quais foram ressaltadas, resumidamente, em um quadro demonstrativo.

Palavras-chave: Veículo, câmbio, transmissão, CVT

Abstract

Aiming to illustrate the different transmission and exchange options available in our country today, equipping strollers that are increasingly efficient, reliable, easy to maintain and capable of carrying passengers and luggage on streets and on highways, we opted for to carry out a bibliographical and exploratory research, demonstrating the increasing optimization of the transmission systems for the walking vehicles. The positive and negative characteristics of each type were analyzed, which were briefly highlighted in a demonstration chart.

Keywords: Vehicle, gearbox, transmission, CVT

Lista de Figuras

Figura 1 - Gráfico de força trativa (câmbio manual)	14
Figura 2 - Ilustração em corte do diferencial	15
Figura 3 - Desenho esquemático do cardan	16
Figura 4 - Vista explodida de um conversor de torque	18
Figura 5 - Gráfico de força trativa (câmbio automático)	19
Figura 6 - Ilustração de funcionamento do câmbio CVT Toroidal.....	20

Lista de Quadros

Quadro 1 - Resumo das características de cada tipo de transmissão	24
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 OBJETIVOS	11
1.1.1 Objetivo geral	11
1.1.2 Objetivos específicos.....	11
1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 CÂMBIO MANUAL.....	12
2.1.2 Diferencial	13
2.1.3 Eixo de Transmissão	14
2.2 CÂMBIO AUTOMATIZADO.....	15
2.3 CÂMBIO AUTOMÁTICO	16
2.4 CÂMBIO CONTINUAMENTE VARIADO (CVT).....	18
2.4.1 Câmbio Jatco	19
2.4.2 Câmbio Multitronic.....	19
2.4.3 Câmbio CVT Toroidal.....	19
3. METODOLOGIA	21
4. ANÁLISE COMPARATIVA	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	25
REFERÊNCIAS	27

1. INTRODUÇÃO

Em cenários de crise político-econômica cria-se a necessidade de desenvolver projetos mais econômicos, sustentáveis, práticos, acessíveis e eficientes para a população e suas necessidades cotidianas. Foi assim que surgiram grande parte das invenções e inovações conhecidas e utilizadas por nós nos dias atuais.

Com a crise do petróleo e a escassez dos recursos naturais, o valor dos combustíveis fósseis estão a cada dia mais caros, o que torna sua utilização muitas vezes inviáveis. Sendo assim, atualmente as indústrias automotivas estão aderindo aos motores *downsize*, ou seja, motores com menor número de cilindros e menor capacidade volumétrica, geralmente aliados a um turbo compressor, em busca de um menor consumo de combustível e aumento da eficácia.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Promover a ampliação e a disseminação dos conhecimentos a respeito dos sistemas de transmissão automotiva destinados a veículos de passeio.

1.1.2 Objetivos específicos

Por meio da pesquisa bibliográfica e exploratória, reunir informações atuais a respeito dos principais tipos de transmissão automotiva da atualidade, explicando, resumidamente, seus componentes, vantagens e desvantagens de cada tipo.

1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Este trabalho, apesar de oferecer uma visão geral sobre os sistemas de transmissão, não abrange os detalhes técnicos de projeto, dimensionamento e fabricação de cada tipo, concentrando-se, da mesma forma, naqueles aplicáveis aos veículos de passeio.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão abordados, resumidamente, os principais fundamentos teóricos a respeito dos Sistemas de Transmissão para automóveis, explicando os seus componentes, sua evolução e como eles interagem com a finalidade de transmitir a potência e o torque, gerados pelo motor, até as rodas, realizando o trabalho efetivo de locomoção do veículo.

2.1 CÂMBIO MANUAL

O câmbio manual, ou transmissão manual, é o principal dispositivo utilizado na transmissão de torque em veículos desde o início dos automóveis. É um componente que faz uso de engrenagens a fim de permitir que o usuário escolha por velocidade ou torque em função das condições de uso, carregado ou não, e do solo em que trafega, de modo a obter maior desempenho ou eficiência no consumo de combustível. (SILVA; COSTA, 2012)

A marcha é selecionada pelo posicionamento da alavanca de câmbio, localizada no interior do veículo, sendo auxiliada ou não por válvulas hidráulicas ou pneumáticas. Através deste mecanismo é realizada a seleção e engate da marcha de escolha do condutor.

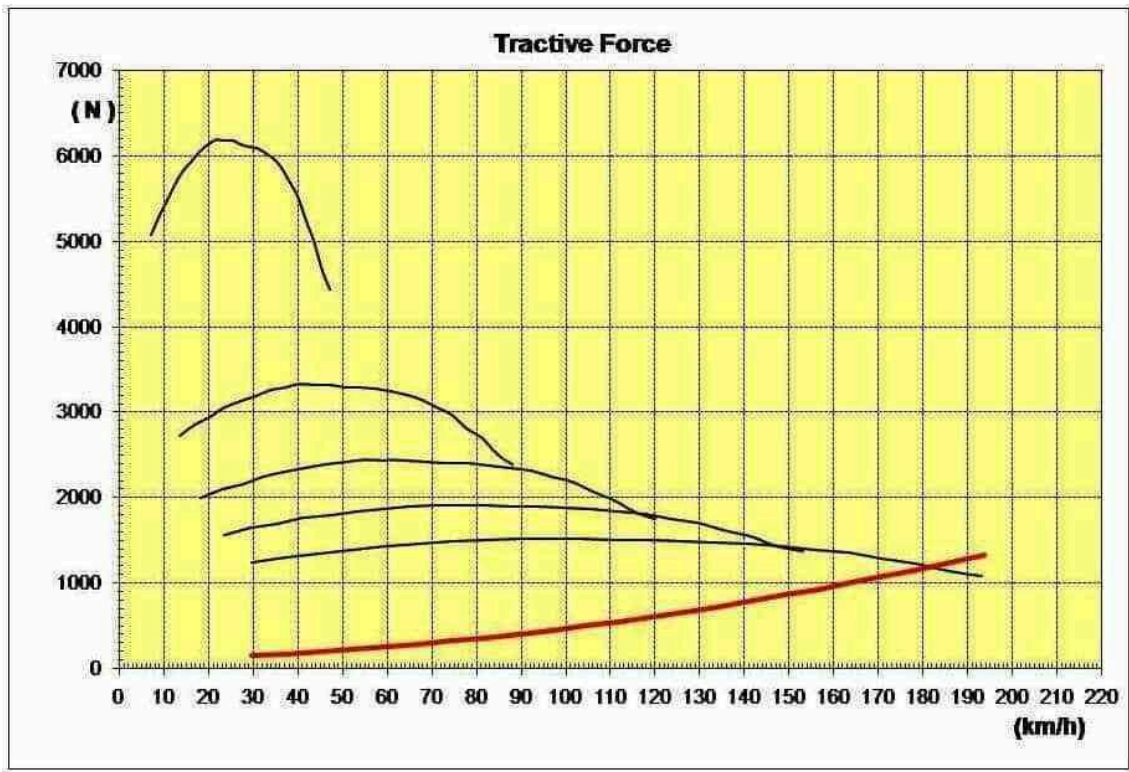
A transmissão de torque no câmbio manual é dada através de pares de engrenagem. Estas engrenagens possuem variadas dimensões e número de dentes, obtendo assim, inúmeras possibilidades de relações transmissão. Comumente, o câmbio mecânico é formado por engrenagens helicoidais sincronizadas e um par de dentes retos para a marcha à ré.

As engrenagens de dentes helicoidais são mais silenciosas quando comparadas com as de dente reto, portanto são utilizadas para o automóvel mover-se para frente. Assim, as engrenagens de dentes retos são reservadas a marcha ré pelo fato de que esta marcha é composta por um trio de engrenagens onde uma encontra-se desacoplada. Quando acionada a ré, a mesma realiza o acoplamento deslizando-se e engrenando o sistema.

Demonstrando este conceito, segue o gráfico ilustrado à figura 1, onde cada curva representa a força de tração em cada relação de marcha, partindo da primeira e seguindo até a quinta. Já a curva em vermelho representa a resistência ao

movimento. Interpretando este gráfico, como base, é possível notar que um veículo que apresenta esta curva não será capaz de atingir velocidades superiores a 180 km/h, aproximadamente, pois a força de tração será menor que a força a ser vencida pela resistência.

Figura 1 - Gráfico de força trativa (câmbio manual)



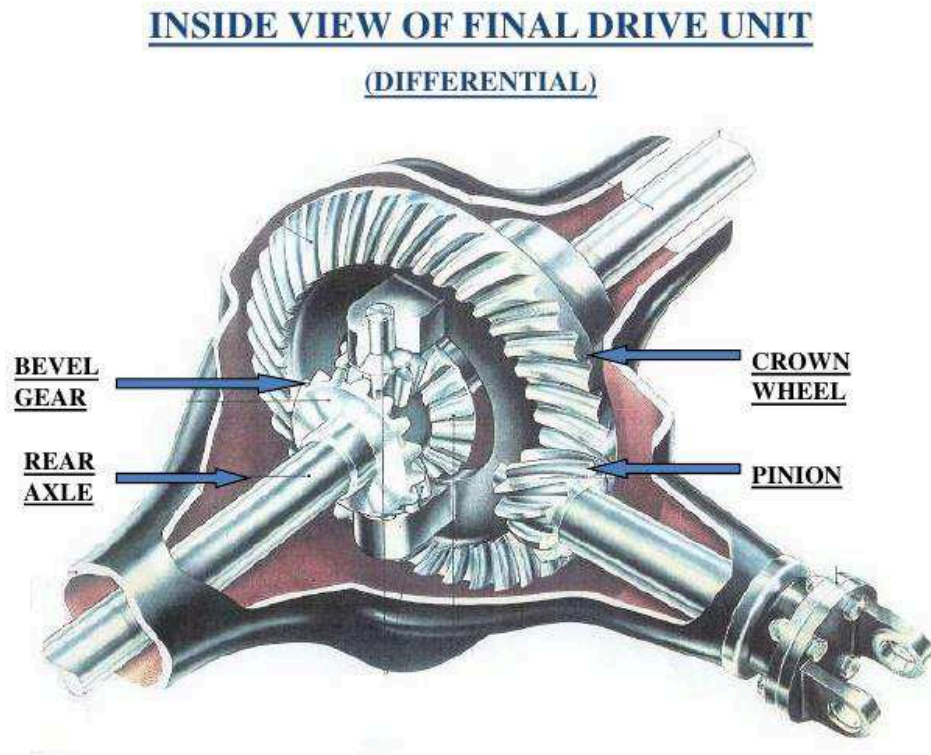
2.1.2 Diferencial

Segundo LECHNER e NAUNHEIMER, 2005, o diferencial tem como finalidade permitir que as rodas motrizes girem com rotação diferente uma da outra. Normalmente quando o automóvel percorre uma curva, a roda do lado de fora da curva se move mais rapidamente do que a roda que está do lado de dentro da curva. Para que a roda mais rápida não arraste a outra, divide-se o eixo motriz em dois semi-eixos interligados pelo diferencial. A caixa de diferencial está na carcaça do eixo motriz. Nela estão alojadas as engrenagens planetárias, que são paralelas à coroa, e as engrenagens satélites, que estão a 90°, isto é, perpendicular as engrenagens planetárias. O torque do eixo motor é conduzido para a coroa, a diferença de números de dentes, ou de diâmetro, entre a coroa e o pinhão de entrada exercem a relação diferencial. Os pinhões e as engrenagens planetárias possibilitam as rodas girarem

em velocidades diferentes, por exemplo, em uma curva a velocidade da roda de dentro da curva deve ser menor do que a velocidade da roda de fora da curva.

Demonstrando este conceito, segue uma ilustração (figura 2) em corte dos componentes do diferencial.

Figura 2 - Ilustração em corte do diferencial



2.1.3 Eixo de Transmissão

Conforme BRAIN (2018), basicamente a função eixo cardan, ou eixo de transmissão, é transmitir as rotações geradas pelo motor para o diferencial, este que tem como função transferir a energia do eixo de transmissão para as rodas. O que pode parecer uma ação simples é, na verdade, mais complicado, uma vez que em terrenos desnivelados o eixo traseiro oscila muito, e a força deve continuar sendo transmitida sem perdas de energia.

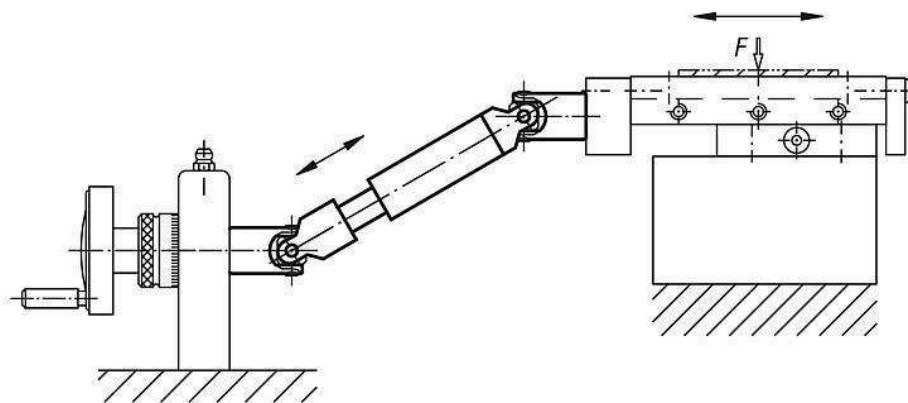
Em geral, o eixo cardan lembra a um tubo comprido, normalmente apoiado em um mancal e que se localiza abaixo das longarinas do veículo, seja ele um caminhão, ônibus ou outro veículo. BRAIN (2005), ainda comenta que em suas extremidades

encontra-se as chamadas conexões de juntas universais, onde estão as cruzetas, responsáveis por permitem que os *cardans* sejam capazes de transmitir a força do motor para o diferencial a partir de diversos ângulos.

Uma vez que os ângulos de transmissão se alteram, as distâncias entre diferencial e a caixa de câmbio também se alteram. Por isso o *cardan* necessita possuir a capacidade de variar seu tamanho, conforme a oscilação vertical do diferencial. Para isso, existe um conjunto de ponteiras e luvas localizado no meio do eixo de transmissão, para que assim, seja possível o movimento.

Demonstrando este conceito, a seguir segue um desenho esquemático (figura 3) deste componente.

Figura 3 - Desenho esquemático do cardan



2.2 CÂMBIO AUTOMATIZADO

Nos dias de hoje esta configuração de câmbio é muito aplicada na indústria automotiva. Segundo CALABREZ (2015), esta configuração de câmbio utiliza a eficiência e simplicidade de um câmbio manual e o alia à comodidade do câmbio automático. Porém algumas pessoas percebem certos trancos durante as trocas de marchas em alguns câmbios automatizados.

Mecanicamente, conforme o mesmo autor, o câmbio automatizado é idêntico ao câmbio manual, porém o mesmo possui um atuador, controlado eletronicamente pela central do veículo, para realizar as trocas de marchas e o acionamento da embreagem.

Segundo QUATRO RODAS (2018), nesta configuração, o pedal de embreagem é removido, uma vez que um atuador faz seu acionamento além da troca de marchas. Existem dois atuadores para o câmbio automatizado: um aciona a embreagem e o outro faz a troca de marcha. A alavanca de cambio tradicional dá lugar também a uma alavanca sequencial.

Sua manutenção não é complexa, uma vez que os mesmo componentes da transmissão manual são mantidos.

Para que a central eletrônica escolha e selecione a marcha mais adequada para cada momento, a mesma avalia diferentes variáveis, como posicionamento do pedal do acelerador, velocidade do veículo, temperatura de trabalho, inclinação do veículo e rotação do motor. (QUATRO RODAS, 2018)

Conforme a mesma fonte, para acionar os atuadores está presente também um reservatório de óleo de alta pressão que, quando necessário, envia fluido para os atuadores, permitindo que eles realizem o acionamento da embreagem e câmbio a fim de realizar a troca de marcha. Todo o sistema é comandado pela central eletrônica do veículo.

2.3 CÂMBIO AUTOMÁTICO

Atualmente os veículos com câmbio automático possuem no mínimo 6 velocidades, podendo, segundo a revista online FULLPOWER, edição de 9 de abril de 2018, chegar a 10 no caso de veículos mais atuais como o Ford Mustang, e utilizam conjuntos de redutores planetários com conversores de torque hidrodinâmicos como elemento de partida. Segundo QUATRO RODAS (2018a), essas transmissões são muito populares nos segmentos de automóveis de luxo, SUV e médios. Com a evolução da tecnologia e principalmente da eletrônica, que através da utilização de algoritmos e sensores permitem a adaptação da transmissão aos modos de condução recomendada para determinado instante, junto ao aumento no número de marchas e diversas otimizações dos componentes, fizeram com que houvesse uma redução expressiva em relação as perdas de potência nas transmissões automáticas. Esses avanços, aliados ao alto número de marchas, impacta no consumo de combustível, tornando muitas vezes os automáticos até mais econômicos que os manuais, uma vez

que devido ao escalonamento o motor é capaz de trabalhar em sua faixa de eficiência por mais tempo.

Conforme LECHNER e NAUNHEIMER, 2005, assim como em transmissões manuais convencionais, os veículos equipados com transmissão automática precisam ser capazes de permitir que o motor continue em funcionamento mesmo quando as rodas e as marchas na transmissão encontram-se estacionárias. Para transmissões manuais os veículos fazem uso de uma embreagem, que permite ao motor se desconectar por completo da transmissão. No caso dos veículos com transmissão automática, é utilizado um conversor de torque, cujos componentes podem ser visualizados na imagem a seguir (figura 4).

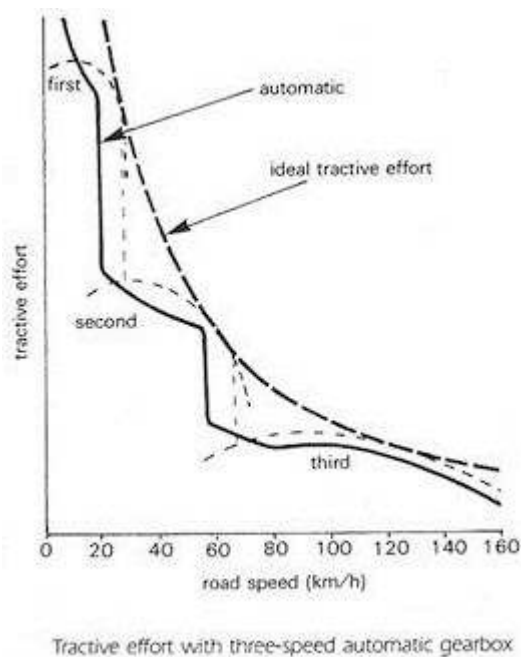
Figura 4 - Vista explodida de um conversor de torque



O conversor de torque realiza, através de fluido como óleo, um acoplamento que permite que o motor gire de forma quase independente da transmissão. O líquido utiliza energia hidrocínética como forma de realizar a transferência de força do motor para a transmissão, permitindo que seja feita de forma automática as características de velocidade, carga e aceleração.

No gráfico a seguir (figura 5), MECCIA (2014) ilustra as características da curva de força trativa do câmbio automático de três marchas, onde mostra a força trativa que representa a característica de união das curvas de cada marcha por uma linha reta devido ao acoplamento constante do motor com a transmissão pelo conversor de torque.

Figura 5 - Gráfico de força trativa (câmbio automático)



QUATRO RODAS, 2018a deixa claro que, como todas as tecnologias, o câmbio automático possui suas vantagens e desvantagens. Neste caso (do câmbio automático), o mesmo possui uma maior durabilidade, tende a ser mais seguro e cômodo. Por outro lado, a manutenção tende a ser mais custosa e, em câmbios menos avançados, o gasto de combustível é maior do que a transmissão manual e automatizada. Em declives, o carro pode ser retido acionando apenas o freio e exigindo troca regular do filtro e do óleo do câmbio, além de mão de obra especializada.

2.4 CÂMBIO CONTINUAMENTE VARIADO (CVT)

O CVT (*Continuously Variable Transmission*) ou câmbio (transmissão) continuamente variável, é, segundo QUATRO RODAS, 2018b, um formato de transmissão que surgiu em carros de passeio em produção nas últimas décadas.

A principal característica do câmbio continuamente variável é a de conservar a transmissão de potência no decorrer de todo o tempo. Esta particularidade acontece, pois o câmbio CVT possui um sistema de polias e correias fazendo-se capaz acelerar até altas velocidades sem abalos ou trancos, de uma forma agradável. (QUATRO RODAS, 2018b)

O CVT se torna mais econômico quando programado para manter-se na faixa econômica de rotação do motor.

No momento em que dois cones da polia estão próximos a correia desloca-se pela superfície mais alta dos cones admitindo um diâmetro maior, quando os cones são distanciados a correia desloca-se pela superfície mais baixa, diminuindo o diâmetro da correia, dado que a relação de transmissão é causada pela razão de diâmetros da correia entre a polia motora e a polia movida, admitindo diversas combinações para a transmissão de potência.

Dentre os tipos mais comuns de câmbios CVT tem-se, segundo QUATRO RODAS (2018b):

2.4.1 Câmbio Jatco

Implantado pela Nissan em 1999, este sistema adere um conversor de torque ao sistema de polias unidas por uma correia, possibilitando o acoplamento e a transmissão de torque do motor à polia primária.

2.4.2 Câmbio Multitronic

Implantado pela Audi, este sistema contém uma corrente específica ao invés da correia metálica, e é formado por multidiscos concêntricos, ao invés da embreagem. A pressão de fechamento da polia é regulada diretamente por um atuador de torque.

2.4.3 Câmbio CVT Toroidal

Este sistema apresenta discos e roletes substituindo as correias e polias. Embora este câmbio pareça ser totalmente diferente, seu funcionamento guarda grande semelhança com o sistema de polia e correia, porém, tornando-o um sistema continuamente variável.

Seu funcionamento, conforme QUATRO RODAS (2018b), pode ser descrito por:

Ao invés da polia condutora, é conectado um disco ao motor;

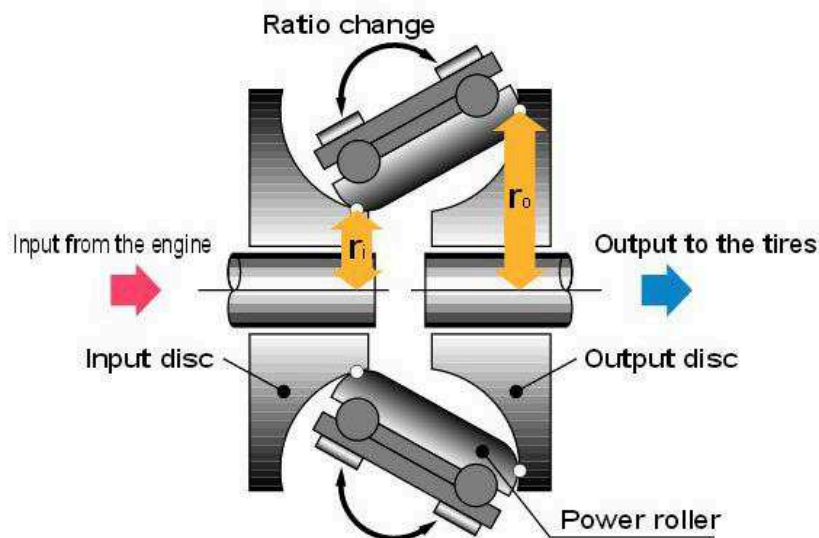
No lugar da polia conduzida é conectado um outro disco à árvore de transmissão;

Rodas, ou roletes, agem entre os discos como uma correia, enviando energia de um disco para o outro.

Estes roletes podem girar no eixo vertical ou horizontal. No eixo vertical, eles inclinam-se para fora ou para dentro e rotacionam em torno do eixo horizontal, possibilitando que toquem em diversas áreas dos discos. Quando os roletes tocam o disco conduzido próximo à borda externa, conseqüentemente tocam o centro do disco condutor, ocasionando o aumento do torque e a redução de rotação (ou seja, marcha baixa). Quando os roletes tocam o disco conduzido próximo ao centro, conseqüentemente tocam o disco condutor próximo à borda externa, ocasionando a redução do torque e o aumento da rotação (ou seja, marcha alta,). A relação de marcha é alterada de forma incremental à inclinação dos roletes, realizando alterações suaves e praticamente instantâneas. (EM335, 2018)

A seguir (figura 6) é possível se observar um desenho esquemático representando o funcionamento do câmbio CVT Toroidal.

Figura 6 - Ilustração de funcionamento do câmbio CVT Toroidal



3. METODOLOGIA

Esta pesquisa objetiva-se em adquirir conhecimentos específicos relacionados às transmissões em veículos de passeio, apresentando as formas e modelos disponíveis no mercado brasileiro. Tendo em vista esta situação, o trabalho se enquadra no perfil exploratório e nas pesquisas bibliográficas.

Segundo GIL (1996), a pesquisa exploratória consiste num estudo para a familiarização e compreensão, tornado o problema mais claro, é possível levar-se em conta diversos aspectos pertinentes ao problema estudado, o planejamento deste tipo de pesquisa é bastante flexível devido sua estrutura, o que possibilita levar-se em conta vários aspectos relativos ao problema estudado.

Ainda segundo GIL(1996), uma pesquisa bibliográfica é realizada obedecendo uma série de etapas, que são:

- 1 - Determinação do tema;
- 2 - Pesquisa bibliográfica preliminar;
- 3 - Definição do problema;
- 4 - Criação do plano provisório de assunto;
- 5 - Levantamento das fontes;
- 6 - Leitura e análise do material;
- 7 - Agrupamento;
- 8 - Disposição coerente do assunto; e
- 9 - Composição do texto.

Cabe ressaltar que estas etapas, segundo o próprio GIL (1996) representam um simples roteiro a ser seguido e não uma regra rigorosa.

A pesquisa em questão tendeu-se à linha descrita anteriormente como estudo bibliográfico onde, buscando-se pesquisadores conhecidos e trabalhos importantes

realizados na área, após o estudo levantaram-se assuntos relevantes e, assim, foi possível elaborar os textos presentes neste trabalho.

4. ANÁLISE COMPARATIVA

Não há como negar que a curva de aprendizado de um carro equipado com câmbio automático é muito menor que a de um veículo equipado com câmbio manual. Uma vez que o veículo com câmbio manual possui três pedais, que devem ser acionados para que o veículo seja capaz de mover-se, enquanto o automático possui apenas dois pedais, é comum que, durante a aprendizagem, o condutor cometa alguns erros de sincronia de coordenação.

Em questão ao consumo de combustível, os câmbios manuais durante muito tempo foram considerados os melhores neste quesito, porém graças aos avanços tecnológicos, eletrônica e os diversos números de marchas existentes hoje nos câmbios automáticos, isso já não é mais uma verdade absoluta. Embora os câmbios automáticos possuam mais perda em relação a transmissão de energia, seu escalonamento permite que, quando conduzido em condições normais, o motor do veículo permaneça em rotações mais baixas, reduzindo assim o consumo de combustível, sem a perda de torque e potência.

Por possuir menos componentes e ser puramente mecânico, além de um *design* simplificado, os câmbios manuais tendem a apresentar menos problemas e exigir menos manutenção, a qual, quando necessária, tende a ser mais econômica. Já os câmbios automáticos, por não dependerem apenas de componentes mecânicos e possuírem diversos componentes e subcomponentes eletrônicos, costumam apresentar falhas, muitas vezes pequenas, porém, na maioria das vezes, com um alto custo para serem reparadas.

A seguir, é possível verificar, no Quadro 1, as informações anteriormente descritas, sumarizadas em formato de mais fácil interpretação das mesmas.

Quadro 1 - Resumo das características de cada tipo de transmissão

	Transmissão Manual	Transmissão Automática
Curva de Aprendizagem	Menor que a automática	Maior que a manual
Consumo de Combustível	Históricamente possui uma melhor eficiência	Novas tecnologias, juntamente com a crescente quantidade de marchas disponíveis, tem tornado a transmissão automática competitiva no quesito de consumo de combustível
Manutenção e Confiabilidade	Por possuir menor número de componentes e ser puramente mecânica, exige menos manutenção e tende a ser mais barata	Por possuir um <i>desing</i> mais complexo, o mesmo exige maior atenção e maiores custos de manutenção

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste Trabalho de Graduação foi se promover a ampliação e a disseminação dos conhecimentos a respeito dos sistemas de transmissão automotiva destinados a veículos de passeio.

Para se facilitar a compreensão por parte de um público não-especializado, optou-se por se apresentar, de forma resumida e ilustrativa, os principais componentes e os princípios de funcionamento das relações de marcha.

Foram abordados os diferentes tipos de transmissão, como a por polias, correias e engrenagens, além dos demais elementos que se fazem necessários para o funcionamento da transmissão automotiva, como tipos de embreagens, eixos de transmissão, diferencial, engrenagens e conversor de torque.

É admirável a rápida evolução dos sistemas de transmissão, originados a partir de uma necessidade básica, tendo se desenvolvido com o auxílio de pesquisas incessantes sobre eficiência de transmissão, rendimento de combustíveis e novos materiais.

Hoje em dia, tem-se que as variadas configurações de transmissões, disponibilizadas nos veículos de passeio, seguem as tendências manifestas dos interesses dos fabricantes em atenderem seus públicos-alvo, bem como a parcelas específicas de mercado. A estes mesmos fabricantes cabe a definição de qual sistema implantar em seus projetos automotivos, tendo por base a compatibilização entre o atendimento de regulamentações, as preferências dos compradores e as peculiaridades de cada região do país.

Seja de configuração mais básica, como a manual, caracterizada por ser de mais fácil operação, mais acessível, mais barata e de fácil manutenção, sendo puramente mecânica, ou de design mais elaborado, como as transmissões automáticos e CVTs, que fazem uso não somente dos conversores de torque mas, também da programação de módulos, é seguro que os sistemas mais modernos tenham a tendência a ganhar cada vez mais participação no mercado, como um todo.

Atrelam-se à toda esta modernização, principalmente, um maior conforto, a confiabilidade operacional aumentada e, igualmente, a maior funcionalidade. Ainda

que estes sistemas de transmissão apresentem valores bastante variados em termos comerciais, é certo que a necessidade de sua utilização se faz sentir cada vez mais.

Embora ainda muito utilizado no Brasil, o sistema manual vai perdendo espaço nas diferentes regiões do mundo, especialmente nos EUA, Canadá, México e Japão, onde, desde 2015, os sistemas automáticos têm tido a primazia no mercado de veículos de passeio.

REFERÊNCIAS

AMENDOLA, Cesar H. Ferreira. Análise das estratégias de trocas de marchas da transmissão automática convencional em comparação com a transmissão de dupla embreagem. 2005. 134 p. Monografia (Mestrado Profissionalizante) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, Departamento de Engenharia Mecânica.

BESOUW, Martin van; HUIJBERS, Stijn. Future of Automotive Powertrains, Automotive Technology Centre, 15 p.

BRAIN, M. COMO FUNCIONAM AS TRANSMISSÕES MANUAIS. In: how stuff works: como tudo funciona. Disponível em: <<http://carros.hsw.uol.com.br/transmissoesmanuais.htm>>. Acesso em: 07 out 2018.

BULLETIN (Org.). CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION. 2014. Disponível em: <<http://boards.straightdope.com/sdmb/archive/index.php/t-713076.html>>. Acesso em: 16 set. 2018

CALABREZ, F. Revisão dos sistemas de transmissão automotiva. / Felipe Henrique Calabrez, Elaine Cristina de Melo, Caio Dimitri Vieira Queiroz. - Santo André, 2015. – 59. f: il.15

CHOLLET, H.M.. O Livro do Mecânico de Automóveis, Vol. 3. Hemus-Livraria Editora Ltda., 1981, 216 p.

EM335 – Tecnologia Mecânica. CVT - TRANSMISSÃO CONTINUAMENTE VARIÁVEL Disponível em: <<http://www.fem.unicamp.br/~sergio1/graduacao/EM335/Temas/CVT/nissan.htm>>. Acesso em 16 set. 2018

FULLPOWER, Revista online, edição de 9 de abril de 2018. Disponível em: <https://www.revistafullpower.com.br/chevrolet-camaro-recebe-facelift-cambio-at-de-10-marchas-e-versao-focada-em-pistas/>, acessada em 20 set. 2018.

HARRIS, William. COMO FUNCIONAM AS CVTS. 2005. Disponível em: <<http://carros.hsw.uol.com.br/cvt.htm>>. Acesso em: 20 set. 2018.

KUROSAWA, Minoru; OKAHARA, Hirofumi. Future Inovations on Transmissions. JACTO Ltda. 6 p.

LECHNER, G., NAUNHEIMER. H., Automotive Transmission, Fundamentals, selection, design, and application. 2005. Bosh, Manual de Tecnologia Automotiva, Edgard Blucher.

MECCIA, Carlos. CARROLL SHELBY, A APOLOGIA DO TORQUE. 2014. Disponível em: <<http://autoentusiastas.com.br/2014/09/carroll-shelby-a-apologia-do-torque/>>. Acesso em: 02 setembro 2018.

PELLIZZARI JUNIOR, W S. PROJETO BÁSICO DE UMA TRANSMISSÃO AUTOMÁTICA COM RELAÇÃO CONTINUAMENTE VARIÁVEL PARA AUTOMÓVEL DE PEQUENO PORTE. 2002. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Automotiva, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002

QUATRO RODAS, Tudo sobre Cambio Automatizado. Disponível em <https://quatorrodas.abril.com.br/tudo-sobre/cambio-automatizado/>, acessado em 12 agosto 2018.

QUATRO RODAS, Tudo sobre Cambio Automático. Disponível em <https://quatorrodas.abril.com.br/tudo-sobre/cambio-automatizado/>, acessado em 12 agosto 2018a.

QUATRO RODAS, Tudo sobre Cambio CVT. Disponível em <https://quatorrodas.abril.com.br/tudo-sobre/cambio-cvt/>, acessado em 12 agosto 2018b.

REYENGA, Craig. Craig's Website: Transmissions. Disponível em <<http://craig.backfire.ca/pages/autos/transmissions>>. Acesso em 19 agosto 2018.

SILVA, Astor Vieira Fº. Fórum de discussão dos resultados do ensaio de proficiência em Emissões Veiculares: O ensaio de emissão veicular. Ford Motor Company do Brasil, 28 ago 2006. 28 p

SILVA, Ednilton Pereira da; COSTA, William Rodrigues. "Conceitos Básicos Aplicados em Sistemas de Transmissão Veiculares". 2012. Monografia do Curso de Tecnologia de Eletrônica Automotiva da FATEC Santo André.