

UMA ANÁLISE DE CUSTO BENEFÍCIO DE CARROS POPULARES DO ANO 2020 COM CÂMBIO AUTOMÁTICO NO BRASIL

FILHO MENDES, Fábio José Brustolin (CUCR)¹

VASCONCELOS, Jessica Hipólito de (CUCR)²

CABRAL, Julio Cesar (CUCR)³

BEZERRA, Thiago Castro (CUCR)⁴

CERCONI, Claudinei (CUCR)⁵

RESUMO

Os carros com câmbio automático têm ganhado cada vez mais espaço no mercado automotivo. Este trabalho teve como objetivo analisar e avaliar qual seria o melhor custo-benefício de veículos populares equipados com câmbio automático fabricados no ano de 2020 no Brasil, levando em consideração preço do veículo estimado em outubro de 2021, usando dados oficiais do instituto FIPE, custos de manutenção do câmbio automático, consumo urbano, rodoviário e médio e relação peso-potência. Foi apontado que os veículos equipados com turbocompressor têm melhor economia de combustível e tem seu ponto máximo de torque (em kgf.m) em menores rotações. Ou seja, os veículos não precisam estar em rotações elevadas para ter todo o seu torque disponível, enquanto os veículos aspirados possuem a potência máxima (em CV) maior. Ambos os modelos, tanto os com motores aspirados quanto os com motores equipados com turbocompressor, necessitam de rotações em pelo menos 5500 RPM, para atingirem sua potência máxima. Já a relação peso-potência variou de acordo com os dados de cada veículo estudado. A partir de toda a análise feita, avalia-se que o melhor custo benefício de compra está dividido entre Chevrolet - Onix e Hyundai – Hb20.

Palavras-chave: Carros, Câmbio, Torque.

1 INTRODUÇÃO

O mundo automotivo atual tem mostrado uma perspectiva que se tornou realidade, o mercado de carros com câmbio automático. De acordo com Nemes (2013), a tendência é de cada vez mais carros saírem de fábrica com câmbio automático.

¹ Graduando de Engenharia Mecânica no Centro Universitário Campo Real.

² Graduada em Engenharia Mecânica. Mestrado em Engenharia Mecânica. Professora no Centro Universitário do Campo Real.

³ Graduado em Matemática. Especialista em Matemática. Especialista em Tecnologia da Informação. Mestre em Física. Professor no Centro Universitário do Campo Real.

⁴ Graduado em Engenharia Mecânica. Mestrado em Engenharia Mecânica. Professor no Centro Universitário do Campo Real.

⁵ Graduado em Física. Mestre em Química Aplicada. Professor no Centro Universitário do Campo Real.

Em países emergentes como o Brasil este segmento de carros equipados com câmbio automático começou a tornar-se mais popular para os consumidores do segmento “carro popular”. Este aumento se deu até o início e consequente agravamento da pandemia da Covid-19, e, conforme Fontana (2021), houve uma queda 26% na venda de veículos novos.

Fontana (2016) traz em seu estudo que 2016 foi o ano em que o segmento teve um gigantesco crescimento com seus preços mais acessíveis para os consumidores. O cliente avaliava diversos aspectos tanto mecânicos quanto de opiniões populares e de especialistas, e foi de costume dos mesmos avaliar o histórico de manutenção pedido pela montadora e os seus custos para tal serviço.

Conforme foi aumentando o nível de exigência, as montadoras começaram a expressar nos manuais do veículo, a forma correta de efetuar a manutenção preventiva das caixas automáticas. Mas, ainda o seu histórico mecânico e popular era de que carros com câmbio automático apresentavam diversos problemas, e o orçamento para efetuar o reparo tinham custo elevado para o proprietário do veículo. Isso afastou diversos clientes da compra, conforme Reis (2017) ressalta, e consequentemente de terem um carro com tamanho conforto.

Entretanto, ao passar dos anos, as montadoras evoluíram e trouxeram diversos tipos de garantia para o produto, sistemas simples, sem custos abusivos para manutenções preventivas ou preditivas. A partir deste momento o segmento foi crescendo até chegar nos dias atuais e com grandes previsões, segundo Custódio (2021), as caixas de câmbio automático devem equipar 90% das frotas disponíveis no Brasil até o final desta década. Seguindo nesta pesquisa na busca pelo carro novo com somente dois pedais ao invés de três, o consumidor encontrou três variáveis: câmbio automático, câmbio automatizado e câmbio do tipo CVT.

Conforme Vieira (2017), explica em seu estudo, os câmbios automatizados são totalmente robotizados, enquanto o câmbio devidamente automático funciona com um conversor de torque que dá prioridade ao conforto fazendo as trocas com mais suavidade e já a transmissão do tipo CVT, opera sem precisar obter as marchas em seu sistema.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar qual poderia ser o melhor custo-benefício de carros populares no Brasil com câmbio automático. Para isso, será necessário analisar como se dá o funcionamento de uma caixa automática como um todo.

Serão abordados aspectos como: qual é a sugestão de manutenção feita pela montadora, e que aponta no manual do veículo, consumo, potência máxima. Será levado em consideração os custos das manutenções preventivas pensando a longo prazo.

2 CÂMBIOS

2.1 CÂMBIO MANUAL

O câmbio manual é muito famoso no Brasil, como comenta Weihermann (2015), ele ainda é empregado na maioria dos veículos que rodam neste país, por conta de ser o arranjo mecânico de transmissão que possui menos custo de manutenção e mais facilidade na hora de encontrar peças de reposição.

Santana Júnior (2018), em seu trabalho mostra que o funcionamento do câmbio manual, se dá por um conjunto de engrenagens que são ligadas entre si por uma alavanca, e nas engrenagens citadas cada dente seu tem a função de servir como uma alavanca.

Esta alavanca indica que as mesmas sejam intercaladas na função entre as engrenagens menores e maiores, e que faz a velocidade subir, consumo baixar ou também uma retomada de torque.

Por ser o motorista que efetua as trocas de acordo com a sua vontade, ele pode sempre procurar o menor giro possível fazendo com que o veículo poupe mais combustível, ou também pode procurar rotações mais altas levando o motor ao pico máximo de torque, trazendo melhor desempenho como comenta Santana Júnior (2018).

2.2 CÂMBIO AUTOMATIZADO

Conforme Vieira (2017) explica em seu estudo, os câmbios automatizados são totalmente robotizados e ainda possuem embreagem e engrenagens de diferentes tamanhos para serem as marchas, o que o torna muito parecido com o câmbio manual. Porém, eles possuem atuadores hidráulicos que fazem toda a troca de marchas de forma eletrônica. Tudo isso funciona sem que o motorista do veículo precise intervir. Esse robô é comandado por uma central eletrônica.

A central citada faz a leitura da rotação presente no motor naquele momento, e aciona os atuadores para efetuar a troca das marchas. Vieira (2017) ainda comenta,

que esses atuadores são geralmente mais lentos que de fato os engates feitos de forma manual. Os atuadores podem comprometer o conforto ao rodar, porque geram alguns solavancos no veículo.

De acordo com o autor Vieira (2017), a vantagem citada para o câmbio automatizado é de que seu consumo é bem semelhante ao de um carro manual, já que seus métodos de funcionamento são bem semelhantes.

Existem também no mercado os câmbios automatizados de dupla embreagem, Akashi (2017) cita em sua publicação que este sistema é muito mais sofisticado, já que apresenta dois eixos primários, funcionando da seguinte maneira: um para marchas pares e outro para as marchas ímpares e marcha ré, acoplados a duas embreagens.

O autor cita também que tem como vantagem o tempo de engate das marchas, pois quando um atuador sai de ação, o outro entra na sequência fazendo com que as trocas se tornem muito mais imperceptíveis e assim tornando uma condução mais confortável.

Voltando para a parte técnica do funcionamento, Akashi (2017) ressalta que a execução do sistema funciona por uma mecatrônica eletro hidráulica, com bomba de óleo, diversos sensores e atuadores no caso do câmbio DSG (Direct Shift Gearbox) ou câmbio mecânico com trocas diretas, usado por Volkswagen e Audi.

2.3 CÂMBIO CVT

A transmissão do tipo CVT (Continuously Variable Transmission), a sigla no inglês que é traduzida como “Transmissão Continuamente Variável”, opera sem precisar obter as marchas em seu sistema (VIEIRA, 2017).

Funciona somente com duas polias que vão se afastando ou se aproximando, assim variando o diâmetro das suas geometrias e ficando ligado por correias. O câmbio do tipo CVT possui como característica de manter a melhor transmissão de potência durante todo o tempo (WEIHERMANN, 2015).

Vieira (2017) apresenta que estas duas polias, uma delas estando ligada à correia e a outro ao eixo de transmissão. Quando a rotação vai subindo fazendo o motor girar, as polias vão deslizando com o objetivo de encontrar a faixa de rotação considerada ideal para mover o veículo. Esse arranjo mecânico vai simulando as marchas de forma infinita, tendo como objetivo tornar a direção mais confortável e econômica possível.

Segundo Naunheimer (2011), o veículo vem a ser mais econômico por conta que seu motor sempre procura uma rotação baixa (rpm), logo que torna o veículo mais eficiente na questão do consumo de combustível. Um modelo de transmissão muito famoso do tipo CVT é a usada em alguns modelos da marca Honda como no Civic de 10ª geração.

2.4 CÂMBIO AUTOMÁTICO

O câmbio devidamente automático conforme Vieira (2017) traz, funciona com um conversor de torque que dá prioridade ao conforto fazendo as trocas com mais suavidade, e com uma engrenagem planetária que faz o óleo passar pelos discos (marchas) e assim fazer a leitura da melhor hora para efetuar a troca.

Esse tipo de câmbio funciona de forma que a rotação e torque motriz são mantidos até as rodas, mas este sistema é utilizado para transmitir o torque e a rotação fornecidos pelo motor (BESSA, 2019).

Como Queiroz (2015) et al., trazem em sua pesquisa, o câmbio do tipo automático que possui conversor de torque, que o mesmo é utilizado como uma forma de acoplamento entre o motor e a transmissão. O conversor de torque faz a leitura exata do torque e da rotação do motor que vai sendo mandado para as rodas, e assim com os discos bem lubrificados efetua a troca no melhor momento priorizando o conforto de quem está a bordo do veículo.

Os câmbios automáticos em sua essência possuem quatro posições obrigatórias e uma posição que varia de montadora para montadora, essas posições são o P – Parking, que significa que o veículo está estacionado, pois efetua o travamento das rodas. A letra R – marcha Ré que serve para o veículo se deslocar para trás, como Gonçalves (2021), contempla em seu estudo. A posição N – neutro para o veículo ficar em estado de repouso com o motor ligado, mas estando em torno de 1000 rpm. E por fim a posição D – drive, que tem como objetivo o veículo se deslocar para frente.

Alguns veículos como o Ford Ka 2020, que usa câmbio da fabricante japonesa Aisin e a última posição de seu câmbio é a letra S – Sport, cuja qual faz com que o câmbio faça as trocas com o giro do motor mais alto para procurar uma condução mais esportiva.

Já o câmbio usado pela GM – Chevrolet no Onix Premier 2020, usa a caixa de câmbio automático de nome técnico GF6 possui a letra L – manual, possui na

alavanca de câmbio o botão para que o condutor possa fazer as trocas de forma manual como Vidal (2020) traz em sua matéria.

O câmbio usado pela Hyundai no Hb20 TGDI – Diamond, usa o método de trocas sequenciais na alavanca de câmbio, o mesmo é colocado na posição D – drive, e colocado uma posição para o lado onde as trocas são correspondidas pelas posições (“+” - elevar a marcha) e (“-“, para reduzir a marcha).

3 METODOLOGIA

A pesquisa feita se dá pelo método de estudo de caso, fazendo uma breve revisão bibliográfica para transmitir ao leitor no contexto no qual o trabalho se dá, e na parte de análise de resultados parte para o método quantitativo levando em consideração os dados coletados.

Os maiores fatores que podem fazer os clientes pensarem na escolha de um carro com câmbio automático além do preço do veículo são os custos de manutenção, histórico de mercado e consumo do veículo.

Os veículos com câmbio automáticos 0km conhecidos como “populares” em suas versões mais completas, foram escolhidos para serem analisados na presente pesquisa tendo em vista os custos de manutenção da caixa de câmbio na vida útil do veículo, consumo urbano e rodoviário e custo de aquisição do mesmo em outubro 2021.

Dados que foram utilizados com o objetivo de comentar qual seria a melhor aquisição pensando em custo benefício tendo como foco sua transmissão. Os modelos selecionados foram: GM - Onix Premier 2020, VW – Polo Highline 2020, Fiat – Argo HGT 2020, Ford - Ka Titanium 2020 e o Hyundai HB20 TDGI Diamond 2020.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 CUSTOS DE MANUTENÇÃO

Como é salientado no blog de Oliveira (2018), as marcas Ford, Fiat e Volkswagen que fazem o uso da caixa de câmbio automático Aisin nos veículos Argo, Ka e Polo não comentam sobre a necessidade de quaisquer manutenções preventivas, afirmam que o óleo de transmissão automática e as peças que compõem este acoplamento duram a vida útil do veículo.

A General Motors prevê que para o Onix Premier conforme Oliveira (2018) comenta em uso severo é aconselhado efetuar a troca do óleo e alguns componentes

a cada 80.000km (como por carros de aplicativo, viaturas policiais), mas em condições normais de uso é especificado no manual do proprietário que não se faz necessário a troca do fluido do câmbio automático.

A montadora Hyundai em seu manual do proprietário oferecido para o Hb20, não faz menção de manutenção ou troca de óleo para o seu câmbio automático. A partir disso conclui-se que todos os veículos em sua vida útil, não deverão passar por manutenções em suas caixas de câmbio automáticas.

4.2 CONSUMO

Conforme dados retirados da página Carros na Web, que conta com informações oficiais oferecidos pelas montadoras em suas fichas técnicas foi possível elaborar a Tabela 1, e os dados são medidos de acordo com as velocidades máximas das vias urbanas e rodoviárias. É mostrado o consumo urbano e rodoviário com etanol e gasolina dos veículos estudados, dados na unidade de medida de quilômetros rodados com 1 litro de combustível (km/l). Foram elaboradas no método quantitativo para efeitos de comparação.

Tabela 1 – Consumo urbano e rodoviário com etanol e gasolina dos veículos em versões completas.

		Etanol	Gasolina
POLO	Consumo Urbano	7,9	11,4
	Consumo Rodoviário	9,5	13,9
ONIX	Consumo Urbano	8,3	11,9
	Consumo Rodoviário	10,9	15,1
KA	Consumo Urbano	7,8	11
	Consumo Rodoviário	10,1	14,2
ARGO	Consumo Urbano	7,1	10,1
	Consumo Rodoviário	9,5	13,2
HB20	Consumo Urbano	8,6	12,2
	Consumo Rodoviário	10,3	13,9

Fonte: Autor (2021).

Já a Tabela 2 retrata o consumo urbano e rodoviário com etanol e gasolina dos veículos estudados. Porém, com câmbio manual foi utilizado a versão de entrada dos modelos estudados, já que a versão mais completa em algumas montadoras não dá a opção de câmbio manual na versão mais completa.

Tabela 2 – Consumo urbano e rodoviário com etanol e gasolina dos veículos suas versões básicas com câmbio manual.

		Etanol	Gasolina
POLO (MSI 1.6)	Consumo Urbano	7,9	11
	Consumo Rodoviário	9,6	13,7
ONIX (LT 1.0)	Consumo Urbano	9,4	13,5
	Consumo Rodoviário	11,2	16
KA (SE Plus 1.5)	Consumo Urbano	8,8	12,4
	Consumo Rodoviário	10,5	14,8
ARGO (1.3 Firefly)	Consumo Urbano	8,9	12,5
	Consumo Rodoviário	10,4	14,7
HB20 (Vision 1.6)	Consumo Urbano	9,1	10,1
	Consumo Rodoviário	12,8	14,6

Fonte: Autor (2021).

A Tabela 3 apresenta o consumo misto dos veículos (Onix, Polo, Ka, Argo e Hb20), em suas versões mais completas. O consumo misto se dá pela média entre o consumo urbano e rodoviário. O Gráfico 1 traz uma relação de o quanto o veículo se torna mais econômico utilizando gasolina ao invés de etanol usando os dados obtidos com o consumo médio.

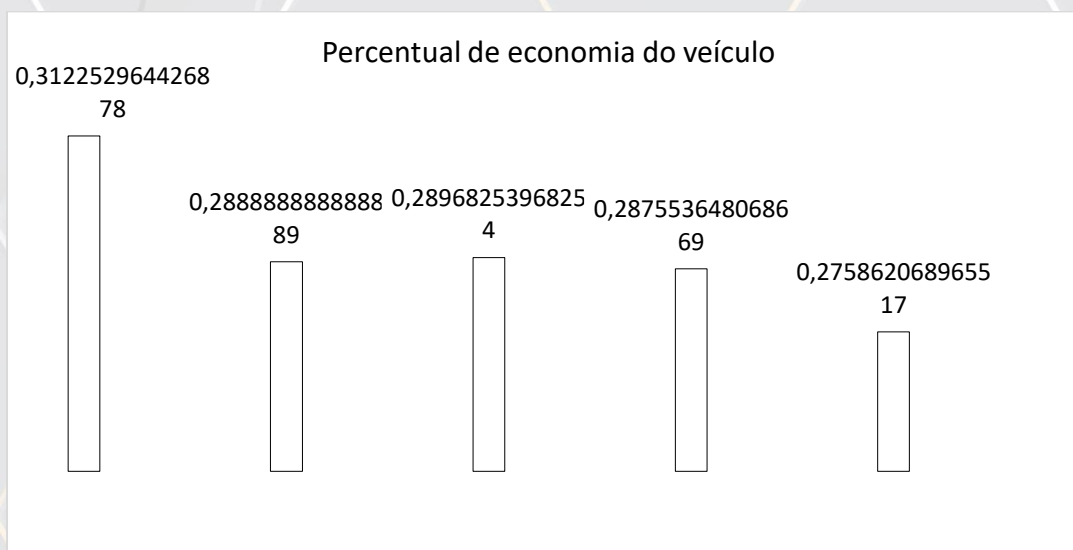
Tabela 3 – Consumo misto dos veículos estudados.

Consumo misto (km/l)	
Etanol	Gasolina

POLO	8,7	12,65
ONIX	9,6	13,5
KA	8,95	12,6
ARGO	8,3	11,65
HB20	9,45	13,05

Fonte: Autor (2021).

Gráfico 1 – Percentual de economia do veículo



Fonte: Autor (2021).

4.3 PREÇO DOS VEÍCULOS

A Tabela 4 apresenta dados oficiais retirados da página oficial Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas – FIPE, no mês de outubro de 2021 como levantamento dos preços atuais dos veículos que estão sendo levados em consideração nesta pesquisa.

Tabela 4 – Preço dos veículos escolhidos para a pesquisa no mês de outubro de 2021.

	Preço dos veículos em 2021
POLO	R\$ 87.525,00
ONIX	R\$ 81.023,00
KA	R\$ 66.941,00
ARGO	R\$ 76.197,00
HB20	R\$ 80.534,00

Fonte: Autor (2021).

Na Tabela 5, utilizando a mesma fonte de dados, é mostrado os preços dos veículos equipados com câmbio manual. O comparativo é feito para se ter noção da diferença que ocorre nos veículos analisados somente por conta das opcionais com câmbio automático.

Tabela 5 – Preços dos modelos analisados, porém em sua versão com mais opcionais disponíveis para câmbio manual.

	Preço dos mesmos veículos com câmbio manual em 2021
POLO (MSI 1.6)	R\$ 66.320,00
ONIX (LTZ 1.0 Turbo)	R\$ 57.126,00
KA (SE Plus 1.5)	R\$ 66.941,00

ARGO (1.3 Firefly)	R\$ 61.008,00
HB20 (Vision 1.6)	R\$ 67.977,00

Fonte: Autor (2021).

O peso do veículo também pode influenciar em seu consumo, tanto o peso da própria carroceria quanto da quantidade carga que está empregada a ela. A Agência Nacional de Transportes (2019), prevê que transitar com sobrecarga aumenta o consumo de combustível, pois exigirá muito mais torque por parte do motor do veículo para atingir a velocidade esperada. Para ilustrar isso, a Tabela 6 mostra as potências máximas dos carros quando abastecidos com etanol e seus respectivos pesos.

Tabela 6 – Peso e Potência máxima dos veículos estudados quando abastecidos com etanol

	Potência (em cv)	Peso (em kg)
POLO (Highline TSI 1.0)	128	1147
ONIX (LTZ 1.0 Turbo)	116	1113
KA (SE Plus 1.5)	136	1135
ARGO (1.8 HGT)	139	1279
HB20 (Diamond TGDI 1.0)	120	1091

Fonte: Autor (2021).

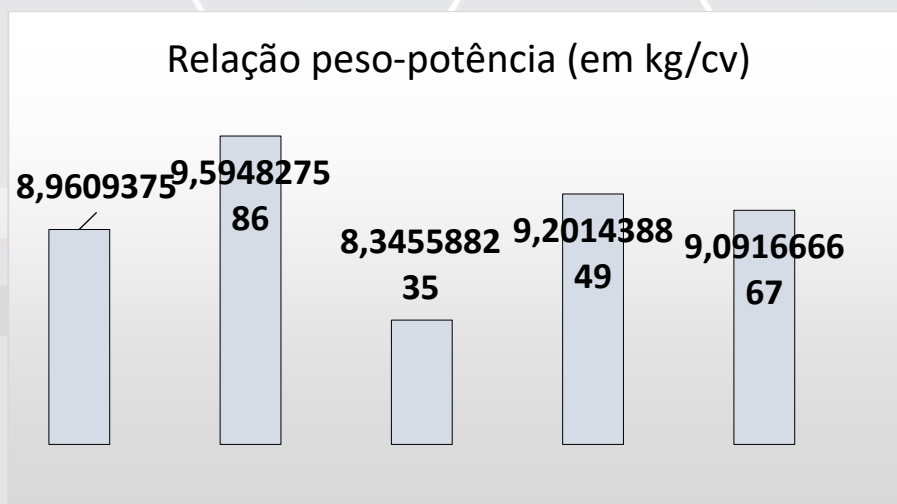
4.4 RELAÇÃO PESO-POTÊNCIA

A relação peso-potência pode dizer se o veículo é econômico ou rápido como Carmo (2020) traz em sua matéria, e dependendo do resultado pode trazer o mesmo veículo como econômico e potente dentro de seu segmento.

Esta relação é calculada a partir da divisão do peso do veículo (em kg) pela potência do mesmo (em cv), como representada na Equação 1. Já o Gráfico 2 apresenta o cálculo da relação peso-potência dos veículos estudados.

$$\text{Relação peso – potência} = \frac{\text{PESODOVEÍCULO(EMKG)}}{\text{POTÊNCIA(EMCV)}} \quad (1)$$

Gráfico 2 – Relação peso-potência dos veículos estudados



Fonte: Autor (2021).

Na matéria publicada por Figueiredo (2011), é comentado que a relação ideal de peso-potência deve ficar entre 8 kg/cv e 10kg/cv, para o veículo conter um bom rendimento de combustível, e desempenho adequado para efetuar ultrapassagens seguras na estrada.

4.5 TURBO X ASPIRADO

O motor aspirado em seu funcionamento opera de forma que receber ar direto da atmosfera em sua pressão normal para o mesmo ser distribuído no motor para gerar a combustão.

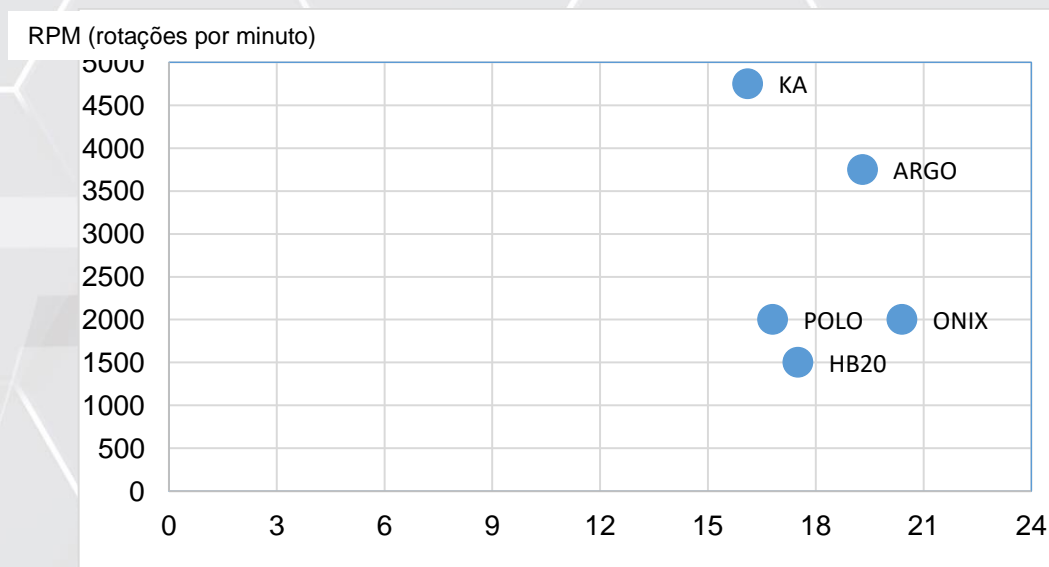
Conforme Valente (2020), o motorista faz a dosagem do acelerador, o motor aspira ar no momento em que o curso do pistão está em posição baixa, a junção deste evento em união com a queima de combustível feita nas velas de ignição gera energia mecânica que é distribuída nas rodas efetuando o deslocamento.

Os motores turbos funcionam um pouco diferente, eles têm todo o seu torque máximo em baixas rotações, por conta de que a turbina presente utiliza a pressão de

ar a ser distribuída no motor maior do que a pressão da atmosfera, diferente do que é utilizado em carros aspirados, salienta Valente (2020). O rotor da turbina cujo qual é programado para girar com a pressão correta de acordo com cada modelo de veículo.

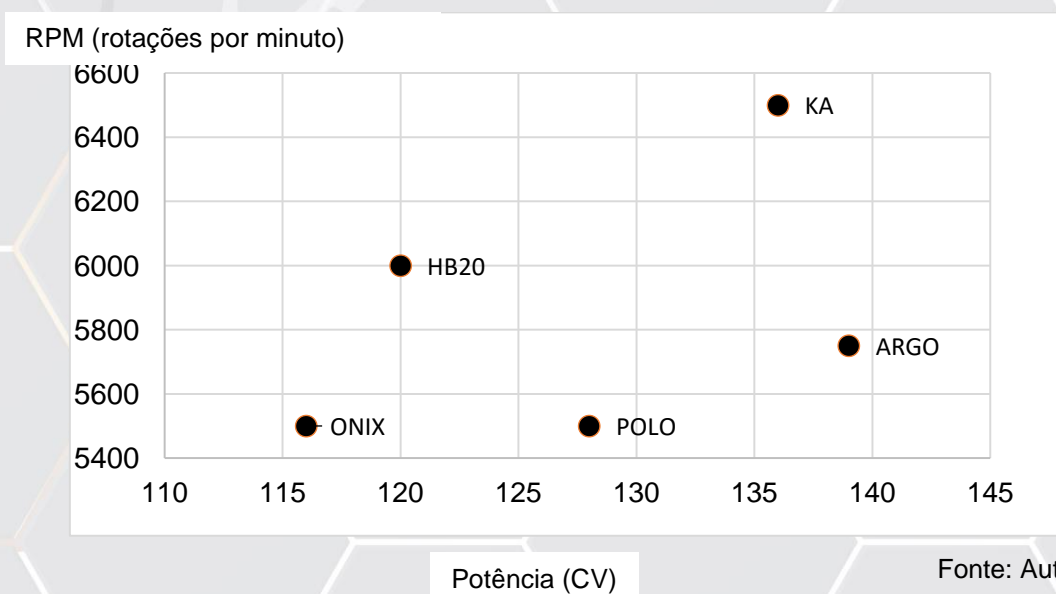
O Gráfico 3 traz uma análise de torque máximo (kgfm) por rotação atingido pelos veículos estudados, enquanto o Gráfico 4 apresenta a potência máxima atingida em relação com a rotação do motor (rpm) pelos veículos analisados.

Gráfico 3 - Análise de torque máximo por rotação atingido pelos veículos



Fonte: Autor (2021).

Gráfico 4 - Análise de potência máxima atingida pelos veículos.



Fonte: Autor (2021).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após todos os dados coletados e dispostos em tabelas e gráficos, foi possível observar que os veículos equipados com turbo compressor possuem maior eficiência no aspecto para consumo de combustível. Além disso, todo o seu torque já está disponível em baixas rotações, sem precisar elevar as rotações do motor para se obter a força máxima.

A partir destas relações foi estimado que os veículos Chevrolet Onix, Volkswagen Polo e Hyundai Hb20 seriam os mais indicados para ser feita a compra, o fator determinante seria o preço no momento da compra, o Volkswagen Polo tem um preço um pouco mais elevado, o que poderia talvez fazer o cliente repensar a compra.

Já os veículos Chevrolet Onix e Hyundai Hb20 possuem diferença em seus valores de R\$ 489,00, valor mais baixo em favor do Hb20, porém o Onix possui melhor consumo de combustível. Portanto, o melhor custo benefício de compra para um veículo automático poderia ser dividido entre Chevrolet Onix e Hyundai Hb20.

Um trabalho com este tema e aspectos abordados tem grande relevância para auxiliar pessoas leigas dentro deste meio a não hesitarem na hora de adquirir tamanho conforto que é possuir um veículo com câmbio automático.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. RNTRC. **As vantagens de transportar sem sobrecarga.** Brasília, 2019. Disponível em: http://portal.antt.gov.br/index.php/content/view/20270/Transportadores_Frota_de_Veiculos.html . Acesso em: 19 out. 2021.

AKASHI, Alexandre. **Câmbio de dupla embreagem: quais são as diferenças, custo de manutenção e problemas.** [S. l.], 9 out. 2017. Disponível em: <https://autoesporte.globo.com/carros/noticia/2017/10/cambio-de-dupla-embreagem-quais-sao-diferencas-custo-de-manutencao-e-problemas.ghtml>. Acesso em: 15 set. 2021.

BESSA, Ramon Maciel. **Análise da diferença de desempenho entre os câmbios automático e automatizado.** 2019. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Mecânica) - Fundação de Ensino e Pesquisa do Sul de Minas, 2019.

CARMO, Eber do. **Relação peso/potência: faça a conta antes de comprar seu carro.** Ago. 2020. Disponível em: <https://www.noticiasautomotivas.com.br/relacao-pesopotencia-nao-deixe-de-fazer-esta-conta-antes-de-comprar-seu-proximo-carro/>. Acesso em: 20 out. 2021.

CUSTÓDIO, Aline. **Câmbio automático deve equipar mais de 90% dos veículos até o final desta década no Brasil, preveem especialistas.** [S. l.], 9 jun. 2021. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/comportamento/carros/sobrerodas/noticia/2021/06/cambio-automatico-deve-equipar-mais-de-90-dos-veiculos-ate-o-final-desta-decada-no-brasil-preveem-especialistas-ckppz2f9i009h018m473f4fkq.html>. Acesso em: 22 ago. 2021.

FIGUEIREDO, Luis Felipe. **Peso potência deve ser levada em conta na hora da compra.** Revista Estilo Livre. p. 78-78, 1 jun. 2011. Disponível em: <https://issuu.com/revistaestilolivre/docs/edicao7>. Acesso em: 9 nov. 2021.

FONTANA, Guilherme. **Vendas de carros populares com câmbio automático disparam.** [S. l.]: Quatro Rodas, 7 dez. 2016. Disponível em: <https://quatrorodas.abril.com.br/noticias/vendas-de-carros-populares-com-cambio-automatico-disparam/>. Acesso em: 22 ago. 2021.

FONTANA, Guilherme. **Vendas de veículos novos caem 26% em 2020 e setor tem pior resultado desde 2016.** [S. l.]: G1 economia. 5. jan. 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/01/05/vendas-de-veiculos-novos-caem-26percent-em-2020-pior-resultado-desde-2015.ghtml>. Acesso em: 30 ago. 2021.

GENERAL MOTORS BRASIL. **Manual do proprietário CHEVROLET ONIX.** GM BRASIL, 2020. Acesso em: 11 dez. 2021.

GONÇALVES, Majô. **Como usar cada função do câmbio automático.** 30 jun. 2021. Disponível em: <https://versoassessoriaimprensa.com.br/como-usar-cada-funcao-do-cambio-automatico/>. Acesso em: 16 set. 2021.

HYUNDAI BRASIL. **MANUAL do proprietário HYUNDAI HB20.** CAO A MOTORS, 2020. Acesso em: 11 dez. 2021.

NAUNHEIMER, H; LECHNER, G. **Automotive transmission fundamentals, selection, design and application.** Stuttgart: Springer, 1999.

NEMES, Ana. **6 tecnologias que serão extintas em automóveis.** [S. l.], 26 jul. 2013. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/veiculos/42466-6-tecnologias-que-serao-extintas-em-automoveis.htm>. Acesso em: 30 ago. 2021.

OLIVEIRA, Ricardo de. **Qual a diferença entre câmbio automático, automatizado e CVT?** 8 jul. 2020. Disponível em: <https://www.noticiasautomotivas.com.br/diferenca-entre-cambio-automatico-e-automatizado/>. Acesso em: 14 set. 2021.

OLIVEIRA, Ricardo de. **Troca de óleo do câmbio automático (veja o que 12 marcas pedem).** 2018. Disponível em: <https://www.noticiasautomotivas.com.br/troca-de-oleo-do-cambio-automatico-veja-o-que-12-marcas-pedem/>. Acesso em: 15 set. 2021.

REIS, Alessandro. **É caro manter? Quebra menos? Dez mitos e verdade sobre câmbios automáticos.** [S. l.]: Uol Carros, 22 mai. 2017. Disponível em: <https://www.google.com/amp/s/www.uol.com.br/carros/noticias/redacao/2017/05/22e->

[caro-manter-quebra-menos-dez-mitos-e-verdades-sobre-cambio-automatgico.amp.htm](#). Acesso em: 28 set. 2021.

SANTANA JÚNIOR, Antônio Carlos Da Silva. **Análise técnica e comparativa de caixa de câmbio manual e automática**. 2018. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado em Engenharia Automotiva) - Universidade Federal de Santa Catarina, [s. l.], 2018.

VALENTE, Fabricio. **Motor Turbo x Motor Aspirado: Quais são as diferenças**. 09 Jan 2020. Disponível em: <https://blog.valenteseguros.com.br/motor-turbo-x-motor-aspirado-quais-sao-as-diferencas/>. Acesso em: 20 out 2021.

VIEIRA, Hector. **Saiba as diferenças entre câmbio robotizado, automático e CVT**. 28 set. 2017. Disponível em: https://www.kbb.com.br/detalhes-noticia/diferencas-cambio-robotizado-automatgico-cvt/?ID=44&gclid=CjwKCAjw4KyJBhAbEiwAaAQbE8eBAoCHq2tKvOGgJuFF0g8vUNgZvQB1xTLGaQ09aOFHqignL-xO9hoCtzYQAvD_BwE. Acesso em: 23 ago. 2021

WEIHERMANN, Henrique Weber. **Estudo sobre aplicação de transmissão continuamente variável para veículos de pequeno porte**. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado em Engenharia Automotiva) - Universidade Federal de Santa Catarina, [s. l.], 2015.