CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ DHUAN VICTOR GRAHL

TESTE DO BIODIESEL DE SOJA

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ

DHUAN VICTOR GRAHL

TESTE DO BIODIESEL DE SOJA

Trabalho apresentado na disciplina e Trabalho de Conclusão de Curso, do curso de Engenharia Mecânica, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Professor Orientador Mestre Engenheiro Mecânico: Eliseu Avelino Zanella Júnior

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ DHUAN VICTOR GRAHL

TESTE DO BIODIESEL DE SOJA

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário FAG, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica, sob orientação do Professor Eliseu Avelino Zanella Junior.

BANCA EXAMINADOR

Orientador Prof Mestre Eliseu Avelino Zanella Junior

Centro Universitário Assis Gurgacz Engenheiro Mecânico

Professor Especialista Rogério Luiz Ludegero

Centro Universitário Assis Gurgacz

Engenheiro Meganico

Professor Mestre Sergio Henrique Rodrigues Mota

Centro Universitário Assis Gurgacz

Engenheiro Mecânico

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho à minha família que têm me ajudado nessa caminhada até agora em especial aos meus pais Claudeomiro Grahl e Marileia Alberton, e a Deus por ter me dado força.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por sempre estar me guiando, me abençoando, e me dando força para não desistir no meio do caminho, bem como aos meus pais Claudeomiro e Marileia por sempre estarem ao meu lado me motivando.

Quero agradecer a todos os professores do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, que passaram seus conhecimentos e experiências, em especial ao meu Orientador, Professor Me. Eliseu Avelino Zanella Júnior, que dedicou seu tempo e paciência para me auxiliar a realizar essa pesquisa.

Demonstro minha gratidão também ao meu Coorientador M.Sc Cristiano Fernando Lewandoski, que me orientou com dedicação em todo o processo de extração e produção do biodiesel, sendo de extrema importância para esse projeto.

E por fim, agradeço a toda equipe do laboratório do CDTER – Centro de Desenvolvimento de Difusão Tecnológico de Energia Renovável, Laboratório da Unioeste, em parceria com a FUNDETEC, que esteve comigo auxiliando nos processos realizados.

RESUMO

O projeto tem como objetivo geral analisar a viabilidade técnica e funcionabilidade do biodiesel a base de óleo vegetal, matéria prima local, renovável e de menor impacto ambiental aplicado a motores ciclo diesel, justificando este trabalho. A utilização do biodiesel já é uma realidade, estudos já comprovaram que o biodiesel é menos poluente do que o Diesel comum, não causando danos aos motores. Ano após ano as leis são alteradas e ficam mais exigentes, aprovando porcentagens diferentes de biodiesel dentro do diesel convencional, combustível S-10 pode ser um exemplo entre outros. Utilizando um motor para teste MWM 2.8 turbo *intercooler*, instalado de fábrica numa camionete Chevrolet S-10, que utiliza o diesel S-500 com alto teor de enxofre, e substituindo pelo biodiesel da extração da semente de soja, a partir disso será analisado, potência e torque.

Palavras-chave: Viabilidade do biodiesel; Análise de potência e torque; Extração; Utilização.

ABSTRACT

The project's overall objective to analyze the technical feasibility and functionality of biodiesel vegetable oil base, local raw material, renewable and less environmental impact applied to diesel engines, justifying this work. The use of biodiesel is already a reality, studies have proven that biodiesel is less polluting than regular diesel, causing no damage to engines. Year after year the laws are changed and become more demanding, approving different percentages of biodiesel in conventional diesel S-10 fuel can be an example among others. Using a motor for MWM test 2.8 turbo intercooler factory installed in a van Chevrolet S-10, using S-500 diesel fuel with high sulfur content, and by substituting biodiesel soybean seed extract from it is analyzed, power and torque.

KEYWORDS: Biodiesel feasibility; Power Analysis and torque; Extraction; Use.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Forma Molecular	18
Figura 2: Funcionamento do ciclo diesel	24
Figura 3: grão de soja	26
Figura 4: Prensa extrusora	31
Figura 5: Classificação da semente de soja	32
Figura 6: Óleo da soja	32
Figura 7: Farelo de soja	33
Figura 8: Processo de transesterificação.	34
Figura 9: 375 ml metanol com 25g de hidróxido de potássio- KOH	35
Figura 10: Aquecimento do óleo de soja	36
Figura 11: Funil para separação das fases	37
Figura 12: Amostra de biodiesel de soja com diesel	38
Figura 13: Massa do biodiesel em 20 ml	39
Figura 14: Densidade do biodiesel de soja	40
Figura 15: Umidade e temperatura no calculo de densidade	40
Figura 16: Motor MWM 2.8 turbo intercooler	41
Figura 17: Rolo dinamômetro	42
Figura 18: Sistema para teste do biodiesel	43
Figura 19: Amostras de biodiesel	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Regulamentação para o biodiesel no Brasil	22
Tabela 2: Composição de ácidos graxos do óleo de soja	27
Tabela 3: Porcentagem do biodiesel no diesel S500	38
Tabela 4: Análise da melhor amostra	54
Tabela 5: Comparação do diesel S500 com biodiesel	55

LISTA DE EQUAÇÕES

Equação 1 - Taxa Compressão	.24
Equação 2 - Volume de deslocamento	.24
Equação 3 - Volume da câmara de combustão	.24
Equação 4 - Densidade do óleo	.39
Equação 5 - Cálculo do torque	.46
Equação 6 - Potência efetiva	.51

LISTA DE ABREVIAÇÕES E SIGLAS

ANP – Agencia Nacional do Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis

Bar - Unidade de pressão

CDTER - Centro de Desenvolvimento de Difusão Tecnológico de Energia Renovável

CV - Cavalo Vapor

FUNDETEC - Fundação para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico

Hz - Hertz

Kgfm – Quilograma força vezes metro

Kgfcm – Quilograma força vezes centímetro

Km/h - Quilômetros por hora

Kg – Quilograma

MWM - Motoren Werke Mannheim

MME - Ministério de Minas e Energia

MAN - Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg

OPEP - Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PMS – Ponto morto superior

PMI - Ponto morto inferior

RPM – Rotações por minuto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 OBJETIVO GERAL	13
1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.2 JUSTIFICATIVA	14
1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	
1.4 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 ÓLEO DIESEL	17
2.2 BIODIESEL	18
2.3 BIODIESEL NO BRASIL	19
2.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO BIODIESEL	20
2.5 ASPECTOS NORMATIVOS	21
2.6 MOTORES CICLO DIESEL	23
2.8 BOMBA INJETORA	25
2.9 SOJA	26
2.10 NÚMERO DE CETANOS	28
3 METODOLOGIA	29
3.1 PRENSA EXTRUSORA	29
3.2 PROCESSO QUÍMICO DE TRANSESTERIFICAÇÃO	33
3.3 MOTOR PARA TESTE	41
3.4 LOCAL DE TESTE	42
3.5 MÉTODO PARA TESTE DO BIODIESEL	43
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
4.1 CÁLCULO DO TORQUE DO MOTOR	
4.2 POTÊNCIA EFETIVA	51
4.3 RESULTADOS OBTIDOS	54
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	
SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
ANEXO 1 – TABELA GERADA NO TESTE DE DINAMÔMETRO	60

1 INTRODUÇÃO

O Brasil vem sofrendo com o agravamento da crise energética com o passar dos anos, e com isso torna-se necessário a procura por novas fontes de energia ou por combustíveis, que sejam mais baratos e menos poluentes, mas, que tenham uma boa eficiência. Assim, vêm à tona pesquisas sobre o referido assunto, como o tema do presente projeto, em que se realizam os testes da mistura de biodiesel de soja com diesel S500 em motores ciclo diesel.

Podemos perceber hoje em dia, que a população acaba optando pelo uso de carros com motores a diesel, por conta da durabilidade desses motores, bem como pela economia em relação a motores com ciclo Otto, fazendo com que a frota de carros a diesel cresça em nosso país. Além disso, muitos grupos de moto geradores que auxiliam em hospitais, universidades e empresas são movidos a diesel convencional, bem como os principais meios de transporte de cargas dentro do país é realizado por carretas, caminhões e outros veículos de ciclo diesel.

Cada vez mais, os preços dos derivados de petróleo como o diesel e a gasolina tendem a subir, tendo em vista a demanda, e a diminuição das reservas. Além desse problema físico, temos o problema político que, a cada crise internacional ou ameaça de guerra os preços dos barris disparam, tudo isso sem falar do efeito estufa que deixa nosso planeta cada vez mais quente, com o aumento do dióxido de carbono liberado na atmosfera (BIODIESELBR, 2006).

Dessa forma, o biodiesel já é uma realidade em nosso país, onde atualmente é empregado ao diesel convencional numa porcentagem de 11% da mistura (MME, 2018). Assim, vem caracterizar o presente problema, que é descobrir a quantidade necessária dessa mistura que ajudará no desempenho do veículo, da potência, e do torque que estão tendo alterações, para verificar se esse valor empregado é o suficiente ou se podemos aumentar, descobrindo qual a porcentagem que seria mais adequada.

As hipóteses para os questionamentos são bem simples, afinal, através do projeto que está sendo proposto espera-se viabilizar o uso do biodiesel de forma que se permita obter o melhor aproveitamento possível nos aspectos técnicos e de funcionabilidade nos motores ciclo diesel.

Com tudo isso, a importância desse projeto de estudo pauta-se na busca da melhora na eficiência, testando a viabilidade de uma nova fonte de energia renovável, que contribui para a diminuição da poluição no planeta, influenciando o agronegócio e melhorando os aspectos econômicos no quesito combustível. Tem, portanto, o objetivo de analisar em diferentes porcentagens de mistura do biodiesel de soja com o diesel S500, examinando como o motor ciclo diesel trabalha com a mistura, avaliando as vantagens e desvantagens.

Assim, para a realização do estudo vamos adotar uma metodologia por partes, sendo primeiramente extraído o óleo da semente de soja, realizando todos os processos para obtenção do biodiesel, e após, aplicando esse óleo em um motor ciclo diesel quatro cilindros em linha 2.8 MWM turbo *intercooler*, delimitando a pesquisa, tendo em vista a aplicação nesse motor em especifico, submetendo-o a teste no dinamômetro para coletar os dados e analisar as possíveis melhorias de eficiência.

A estrutura do trabalho está dividida em três capítulos. Apresentando no primeiro capítulo os principais aspectos da pesquisa, objetivos, justificativa, problema e delimitação. Já no segundo capítulo apresentaremos todo o embasamento teórico e conhecimento para realização dos testes. Por fim, no terceiro capítulo, demonstra-se a metodologia para a realização do projeto e os resultados esperados para o mesmo.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GERAL

Tem como objetivo geral, analisar a viabilidade técnica na utilização da mistura do biodiesel do óleo da soja com o diesel S500 em motores de veículos de ciclo diesel quatro cilindros em linha 2.8 turbo *intercooler* MWM.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

 Examinar as condições em que o motor diesel trabalha utilizando o biodiesel derivado do óleo da soja;

- Observar se a potência e o torque serão alterados em diferentes porcentagens de mistura;
- Verificar a partir dos dados coletados se ocorrerá vantagens ou desvantagens no uso do biodiesel de soja;

1.2 JUSTIFICATIVA

Para obter a aprovação do acréscimo de biodiesel ao diesel convencional em motores de combustão interna, são realizados testes para que se determine a viabilidade como também para que não haja perdas de rendimento, potência e consumo, em diferentes porcentagens para fim de analisar a melhor alternativa.

A maioria da energia consumida no mundo é proveniente de produtos fósseis, como óleo diesel, carvão, e outros derivados do petróleo, sendo que o óleo diesel é o mais utilizado tanto no ramo automotivo, como no industrial.

O problema enfrentado é que as reservas de petróleo por maiores que sejam, estão se esgotando, não conseguindo suprir a demanda necessária. E com a frota de veículos e motores geradores crescendo com o passar dos tempos, o uso do diesel vai se estabilizar, tornando-se necessário a busca por fontes renováveis, como os combustíveis alternativos, sendo o biodiesel um deles, desde que acolha as expectativas confiadas ao mesmo.

Caso não ocorram mudanças nas matrizes energéticas, os combustíveis fósseis responderão por 90% do aumento projetado na demanda mundial, e considerando o nível atual de consumo de petróleo, as reservas comprovadas de 1,137 trilhões de barris (78% nos países da OPEP) permitirão suprir a demanda mundial por mais quarenta anos (BUAINAIN, 2007).

Segundo a "Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA,2017) indica-se que as emissões de CO2 podem ser reduzidas entre 70% até 2050, e 100% até 2060, com uma perspectiva econômica positiva".

Outro fator de grande valia é o preço do litro do diesel que sofre alterações a cada pouco, sendo em sua maioria de aumento. O uso do biodiesel misturado ao diesel comum não irá garantir um menor valor no preço do barril, mas pela

fabricação mais simples, por ser derivado de uma planta, e por ser uma fonte renovável pode-se levantar a hipótese de que as alterações diminuiriam.

Afirma o banco (Bank of America), que os futuros do petróleo Brent, negociados em cerca de US\$ 77 nesse primeiro trimestre deverão atingir a casa dos US\$ 90 no segundo trimestre de 2019, devido ao encolhimento dos estoques internacionais.

Outro elemento que deve-se destacar são os riscos ambientais, tanto na extração como no transporte do petróleo, pois, na extração as máquinas podem ser móveis ou fixas, e o petróleo pode ser bombeado para oleodutos ou direto aos navios, aumentando as chances das catástrofes, já que, os vazamentos de óleo acontecem tanto nas plataformas de extração quanto no transporte. Além dos danos ao meio ambiente, pelo fato de o petróleo ser uma substância tóxica, podendo ocasionar a falência de espécies marinhas, além das pessoas que residem próximas aos locais de poluição, que podem ser afetadas.

Há mais ou menos cinco anos, um dos piores vazamentos de petróleo aconteceu no Golfo do México, onde a plataforma Deep water Horizon, da petrolífera inglesa British Petroleum (BP), explodiu e ocasionou a morte de sete trabalhadores, e o vazamento de aproximadamente 5 milhões de barris de petróleo no mar. Para termos uma base do tamanho do vazamento, essa quantia representa o dobro da produção diária brasileira, mas infelizmente, o ocorrido não foi o suficiente para que a exploração de petróleo em alto mar fosse vista como perigosa (GREENPEACE, 2015, p.1).

A utilização de biodiesel de soja além de ser uma forma de energia renovável, pode-se tornar uma grande opção na viabilidade de custos para cooperativas de produtores rurais, frotas cativas de veículos ou para a geração de energia elétrica em comunidades isoladas, onde a logística encarece o transporte de diesel fóssil, através de miniusinas, sendo essas unidades de produção de biodiesel simples e compactas, que atendem as especificações da ANP para o consumo próprio. O processo de produção no equipamento consiste basicamente, em um sistema industrial de extração pelo menos parcial de óleo vegetal, que engloba os processos de recepção, limpeza, secagem, armazenamento, prensagem e

condicionamento desse mesmo óleo, além de um sistema de transformação deste óleo vegetal em biodiesel (AGRANJA, 2009).

1.3 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

Qual porcentagem de biodiesel de soja adicionado no diesel convencional apresentará melhor eficiência em questão de rendimento, torque e potência?

1.4 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

A intenção do desenvolvimento do projeto é para analisar o biodiesel de soja, verificando se ele tem um bom funcionamento e desempenho em motores de combustão interna de ciclo Diesel, analisando se o mesmo não apresentará perca de potência, e se não causará avaria com a troca do diesel convencional, juntamente com o biodiesel de soja.

O teste será executado em um motor MWM 2.8 diesel turbo *Intercooler* 4 cilindros, que se encontra em uma Chevrolet S-10 de ano 2003. Cilindrada igual a 2,796 cm, potência máxima igual a 132 cv á 3600 RPM, torque máximo 34 kgfm a 1800 RPM, velocidade máxima igual a 171 km/h e aceleração de 0 a 100 em 13,2 segundos (VRUUM, 2010).

Em caso de avarias com a troca de combustível, a funcionabilidade do motor pode ficar comprometida, tendo que passar por um sistema de scanner para analisar o ocorrido.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ÓLEO DIESEL

O combustível mais consumido no Brasil é o óleo diesel, tendo sua utilização nos transportes rodoviários, marítimos e de passageiros, sendo muito usado atualmente em grupo moto gerador.

A produção de diesel foi alavancada após a criação do motor a combustão interna por Rudolph Diesel, e pelo sistema de injeção direta de diesel desenvolvido pela Bosch (SOUSA, 2008).

O diesel é formado essencialmente por átomos carbono e hidrogênio (denominado hidrocarbonetos), e com pequenas concentrações de enxofre, nitrogênio e oxigênio. Sendo assim um produto inflamável (podendo ser queimado), tóxico, pouco volátil, límpido, isento de material em suspensão e tendo um odor forte e característico (SANTOS, 2008).

Em média o óleo a diesel tem entre 12 e 22 átomos de carbono, sendo sua produção feita incialmente por um processo de destilação fracionada (SANTOS, 2008).

Após o refino do petróleo, inicia-se o processo de destilação fracionada, onde se obtém frações denominadas de óleo diesel leve e pesado, básicas para a produção do mesmo. O combustível é produzido a uma temperatura entre 260°C e 340°C, para que possa ser agregado a outras frações como a nafta, querosene e o gasóleo leve (resultando no produto conhecido como óleo diesel) (SOUZA, 2008, p.1).

Como o óleo diesel tem diferentes aplicações, a ANP estabelece que:

Óleo diesel S500 ou S10 são para veículos automotivos, máquinas agrícolas, máquinas de construção e outros (ANP, 2011).

Óleo diesel S1800 tem seu uso não rodoviário, usado para mineração, transporte ferroviário, e geração de energia elétrica (ANELL, 2011).

Entretanto, a queima desse combustível libera na atmosfera grande quantidade de gases poluentes, como o monóxido de carbono, óxido de nitrogênio e enxofre, contribuindo para o aquecimento global (CERQUEIRA, 2006).

2.2 BIODIESEL

O biodiesel é um combustível renovável, adquirido através de um processo químico denominado transesterificação, onde os triglicerídeos presentes nos óleos, gordura animal, e plantas entram em reação com um álcool primário, metanol ou etanol. Sendo comercializado o biodiesel somente, após passar por um processo de purificação e análise do combustível (ANP, 2016, p.1).

O processo de transesterificação é realizado em meio ácido ou básico, e como também se trata de um equilíbrio, o álcool é empregado como solvente, favorecendo a formação de um novo éster. Esse tipo de transesterificação que reage o éster com álcool é denominado de alcoolize. Porém, o éster pode ser reagido com outro éster, sendo chamado de interesterificação (FOGAÇA, 2006, p.1).

Em geral, a reação de transesterificação pode ser representada como mostrado na Figura 1.

Figura 1: Forma Molecular

(Fonte: Fogaça (2006)).

Os estudos para criação de uma política de biodiesel no Brasil tiveram seu início em 2003, com a formação da Comissão Executiva Interministerial do Biodiesel (CEIB) e do Grupo Gestor (GG) pelo Governo Federal. Já em dezembro de 2004, teve o lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)

pelo Governo Federal, tendo como objetivo introduzir o biodiesel na matriz energética brasileira, focando no desenvolvimento regional e na inclusão social (ANP, 2016, p.1).

No Brasil, o biodiesel já e uma realidade, e vem sendo mais estudado a cada ano que passa, tendo em vista ser um combustível considerado limpo, e com um menor teor de enxofre, sem derivados do petróleo, além de ser uma fonte de energia renovável (SANTOS, 2008).

O biodiesel além de poluir menos na liberação de enxofre, contribui de forma grandiosa na diminuição da poluição da água, afinal sua produção pode ser feita até mesmo através de resíduos do óleo de fritura, já que uma gota de óleo pode contaminar 25 litros de água deixando ela imprópria para consumo (SANTOS, 2008).

Segundo algumas pesquisas é possível obter o óleo para o biodiesel através do cultivo de vegetais, sendo os mais conhecidos atualmente o óleo de mamona e girassol, mas sabemos que existem mais plantas com essa capacidade de produção do óleo como a soja (SANTOS,2008).

Apesar de todas as vantagens do biodiesel, há algumas dificuldades e desvantagens em sua obtenção, devido à inadaptação em alguns veículos e grupos moto geradoras. Em sua produção é necessário mão de obra especializada e equipamentos sofisticados, pois para fabricação de combustível é indispensável o conhecimento em química orgânica, bioquímica e físico-química, até mesmo por ser uma produção em grandes quantidades (SANTOS, 2008).

2.3 BIODIESEL NO BRASIL

O Brasil pode-se consolidar como um dos maiores produtores de biodiesel do mundo, além de ser um dos maiores consumidores. A CNPE estabeleceu que a adição de biodiesel cresça um ponto percentual ao ano, passando do patamar atual que é 10% (mistura B10) para 11% (mistura B11) em junho de 2019. A ampliação deverá ser feita sucessivamente até março de 2023, quando todo o diesel comercializado ao consumidor final conterá 15% de biodiesel (MME, 2018).

Estimando que a produção do biodiesel brasileiro aumente de 5,4 para 10 bilhões de litros anuais, entre os anos de 2018 a 2023, ocorrerá a representação de um crescimento de 85% na demanda doméstica (MME, 2018).

"É uma grande oportunidade para toda a cadeia de produção, que por sinal é extensa, desde transportes, termoelétricas, agronegócios, entre outros. O uso do biodiesel nos processos produtivos é uma necessidade emergente. Desta forma, reduziremos muito o efeito estufa no mundo e agregaremos mais valor em toda a cadeia", comenta o gerente de negócios para biodiesel da Camlin Fine Sciences (CFS) para América do Sul, Federico Sakson.

A maior parte do biodiesel produzido no Brasil vem da soja, mas, outros vegetais que podem ser usados também são produzidos no país, pois, o Brasil localiza-se em uma região geográfica muito privilegiada, onde o clima tropical, a luminosidade e a temperatura média anual favorecem a produção, além dos muitos recursos hídricos (FOGAÇA, 2006).

2.4 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO BIODIESEL

O biodiesel tem como importante vantagem o fato da energia renovável, pois no Brasil encontram-se muitas terras cultiváveis, onde se pode produzir as variedades dos vegetais, dentre outras tantas vantagens, como as citadas abaixo:

- É um ótimo lubrificante;
- Possui baixo risco de explosão;
- É de fácil transporte e armazenamento;
- Contribui com a diminuição da poluição, e causa menos danos ao efeito estufa;
- Substitui o diesel comum pelo biodiesel sem necessidades de ajustes;

Comprovada a viabilidade do uso direto do biodiesel em motores, já que não causa danos nos mesmos e não compromete a sua potência, nota-se que em alguns casos ocorre um ganho de potência, tendo em vista o biodiesel ser mais denso que o diesel comum (BIODIESELBR, 2006).

Além de ser uma energia limpa e renovável, o biodiesel gera mais empregos e mais renda no campo para muitas famílias (BIODIESELBR, 2012).

Desvantagens:

- O auto teor de glicerina na sua extração, que só terá mercado caso os valores atuais diminuam, caso contrário todo o mercado de óleo químico poderá ser prejudicado (BIODIESELBR, 2012).
- Em regiões com baixas temperaturas pode ocorrer à chamada cristalização do combustível, a viscosidade do biodiesel aumenta bastante. Assim como o diesel, podendo ocorrer formações de pequenos cristais, que se unem e impedem o bom funcionamento do motor (BIODIESELBR, 2012).

2.5 ASPECTOS NORMATIVOS

O processo químico mais utilizado para a produção do biodiesel no Brasil é a transesterificação alcalina. O produto final precisa atender as especificações físico-químicas determinadas pela ANP, para que só assim possa ser substituído no diesel, podendo essa substituição ser parcial ou total (ANP, 2016).

No Brasil, a regulamentação do biodiesel se dá pela resolução da ANP (Agência Nacional do Petróleo) N° 42 de 24.11.2004 – DOU 9.12.2004, que deixou ainda mais rígida as especificações, fazendo com que o produto tenha melhor aceitação no mercado exterior, facilitando assim a exportação (BIODIESELBR, 2014, p.1).

Segundo a norma, o limite aceitável de metais alcalinos, álcoois, glicerol, fósforo, carbono e enxofre foram reduzidos, assim como o índice de acidez. Novas regras também foram criadas quanto ao teor de água para a contaminação do biodiesel brasileiro, bem como o teor de éster com a determinação de 19°C para o ponto de entupimento de filtro, e uma massa de 20°C passou a ser o limite de viscosidade cinemática do combustível (BIODIESELBR, 2014).

A Tabela 1 exibe o regulamento técnico nº 4/204 com as especificações que o biodiesel deve cumprir, e os métodos em ensaios de caracterização do biodiesel.

Tabela 1: Regulamentação para o biodiesel no Brasil.

CARACTERÍSTICA	UNIDADE	LIMITE	ABNT NBR	ASTM D	EN/ISSO
Aspecto	-	LII (1)	-	_	-
Massa específica a 20°C	kg/m3	850-900	7148,	1298,	-
	J	(2)	14065	4052	-
Viscosidade Cinemática	mm2/s	3-6 (3)	10441	445	EN ISO 3104
a 40°C,					
Água e sedimentos, máx. (4).	% volume	0,050	-	2709	-
Contaminação Total (6)	mg/kg	24	-	-	EN 12662
Ponto de fulgor, mín.	°C	100,0	14598	93	-
			-	-	EN ISO3679
Teor de éster (6)	% massa	96,5	-	-	EN 14103
Destilação; 90% vol.	°C	360 (5)	-	1160	-
Recuperados, máx.					
Resíduo de carbono dos	% massa	0,050	-	4530,	EN ISO
100% destilados, máx.			-	189	10370
Cinzas sulfatadas, máx.	% massa	0,020	9842	874	ISO 3987
		50	_	4294	_
Enxofre total (6)	% massa		_	5453	EN ISO
Elixone total (0)	70 massa				14596
Sódio + Potássio, máx.	mg/kg	5	-	-	EN 14108
·			-	-	EN 14109
Cálcio + Magnésio (6)	mg/kg	5	-	-	EN 14538
Fósforo (6)	mg/kg	10	-	4951	EN 14107
Corrosividade ao cobre,	-	1	14359	130	EN ISO 2160
3h a 50 °C, máx.					
Número de Cetano (6)	-	Anotar	-	613	EN ISO 5165
Ponto de entupimento	°C	19	14747	6371	-
de filtro a frio, máx.					
Índice de acidez, máx.	mg KOH/g	0,5	14448	664	- EN 14104 (8)
Glicerina livre, máx.	% massa	0,02	_	6584 (8) (9)	-
Oncernia nivie, max.	70 massa	0,02	_	-	EN 14105 (8)
			-	-	(9)
					EN 14106 (8)
					(9)
Glicerina total, máx.	% massa	0,25	-	6584 (8) (9)	-
			-	-	EN 14105 (8)
Managhtanii (a)	0/	Δ .		0504 (0) (0)	(9)
Monoglicerídeos (6).	% massa	Anotar	-	6584 (8) (9)	- EN 1/10F (0)
			-	-	EN 14105 (8)
Diglicerídeos (6)	% massa	Anotar	_	6584 (8) (9)	(9)
Digitocriueus (u)	/0 IIIa33a	Anotai	_	-	EN 14105
		1			

Fonte: ANP (2015).

2.6 MOTORES CICLO DIESEL

Os primeiros criadores dos motores a diesel foram os ingleses Willian Priestman em 1885 e Herbert Stuart em 1890, e o alemão Emil Capitaine em 1885. Esses motores não eram de combustão a pressão constante, usavam velas de incandescência, e assim foram designados semi diesel (MARTINS, 2006).

Então, Rudolf Diesel inventou o seu de acordo com a teoria de ciclos termodinâmicos de Carnot. Entretanto, em 1893 propôs um ciclo de pressão constante com maior rendimento que o motor a gás. Em 1895 seu protótipo conseguiu funcionar com uma eficiência de 16%, e em 1897 com 26,2%, sendo denominado motor térmico racional (MARTINS, 2006).

Em 1898, os primeiros motores a diesel foram vendidos pela M.A.N e Krupp, companhias que apoiaram o desenvolvimento desses motores. Esse tipo de motor é utilizado até hoje em veículos rodoviários pesados, em algumas instalações estacionarias de potência locomotiva e em automóveis (MARTINS, 2006).

2.7 COMBUSTÃO DE MOTORES CICLO DIESEL

A combustão na maioria das vezes começa com a queima na câmara de combustão, com a vela de ignição, ou com a tocha de pré-câmera, mas, nos motores a diesel não tem vela de ignição para dar partida na queima do combustível, e sim uma vela aquecedora que aquece o diesel, fazendo com que o motor entre em funcionamento.

No motor a diesel realiza-se quatro tempos, sendo eles: admissão, compressão, combustão e escape. A combustão é realizada na mistura de ar e combustível, que é inflamada pelo aquecimento do ar em consequência da compressão. Na Figura 3 observamos o funcionamento do ciclo diesel.

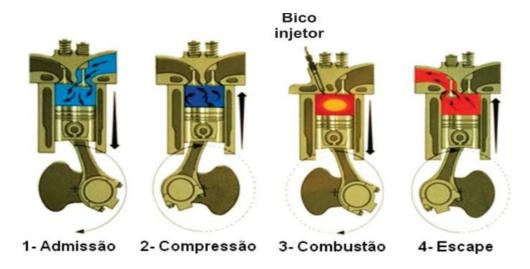


Figura 2: Funcionamento do ciclo diesel.

(Fonte: Coutinho (2007)).

Em um motor de combustão interna a taxa de compressão (tc) é uma razão do volume da câmara de combustão (Vc), somado ao volume de deslocamento do pistão (Vd) dividido pelo volume da câmara de combustão.

$$tc = \frac{vd + vc}{vc} \tag{1}$$

Onde o volume de deslocamento do pistão

$$vd = \frac{\pi b^2 L}{4} \tag{2}$$

Sendo *b* o diâmetro do pistão e *L* o curso do pistão ou a distancia entre o ponto morto superior e inferior do mesmo. Já o volume da câmara de combustão é dado pela Equação 3.

$$vc = \frac{\pi b^2 \cdot hc}{4} \tag{3}$$

25

Onde *hc* é a altura da câmara de combustão, essa equação se utiliza quando

consideramos que a câmara de combustão é de seção circular, e com o mesmo

diâmetro do cilindro.

O ponto morto superior PMS é o ponto mais alto que o pistão pode chegar, e

o mais baixo denomina-se ponto morto inferior PMI, sendo a distancia entre os dois

pontos chamado de curso da manivela. Quando desce de PMS até PMI, denomina-

se um volume correspondente a um cilindro, onde sua base e a sua seção de altura

é o curso do pistão, chamado de volume cilindrado (MARTINS, 2006).

Admissão: na primeira etapa a válvula de admissão abre, movida pelo eixo do

comando de válvulas, e o pistão desce aspirando o ar, com o giro do virabrequim

completando seu primeiro 180º.

Compressão: as válvulas estão fechadas, ocorrendo uma mistura gasosa

comprimida pelo movimento do pistão.

Combustão: a combustão da mistura do combustível que está comprimida

dentro do cilindro ocorrendo a explosão com a mistura empurrando o pistão para

baixo.

Escape: o pistão sobe e libera os gases formados na combustão.

2.8 BOMBA INJETORA

As bombas injetoras dos motores a diesel funcionam com um sistema de

bombeamento mecânico, com pistões que trabalham imersos e lubrificados pelo

próprio diesel, e chegam a ter uma pressão de 500 bar, evitando assim grandes

ajustes nos pequenos pistões. Esse sistema abastece com alta pressão, são as

molas que pressionam as válvulas fechadas que cedem sob pressão e liberam a

passagem do óleo, retido no bico injetor, este entra atomizado na câmara e reage

com o oxigênio comprimido (MARTINS, 2006).

2.9 SOJA

A soja (Glycine max) é uma leguminosa cultivada pelos chineses há aproximadamente cinco mil anos, sua espécie mais antiga é chamada de soja selvagem, pois crescia em terras baixas e úmidas. Começou a ser utilizada como alimento na Ásia há três mil anos, mas foi no século XX que passou a ser cultivada comercialmente nos Estados Unidos (EMBRAPA, 2001, p.13).

Uma planta anual herbácea, com ciclo de vida de 70 a 200 dias, tendo como hábito o crescimento ereto e prostrado, com seu caule ramoso, hispido, com tamanho que varia entre 80 e 150 centímetros, podendo chegar sua raiz até 1,80 metros e sua vagem ou legume com característica levemente arqueado e peludo, medindo de 2 a 7 centímetros, conseguindo alojar de uma até cinco sementes (XAVIER, 2018).

O grão de soja (Figura 3) dá origem a subprodutos como o farelo e o óleo, entre outros que são utilizados pela agroindústria em alimentos e indústrias químicas (EMBRAPA, 2001, p.14).

A soja é uma das principais fontes de proteínas e óleos vegetais do mundo, com maior área plantada no país, tendo variedades brasileiras com ciclo de 100 a 160 dias (BIODIESELBR, 2014).



Figura 3: grão de soja.

(Fonte: Abiove (2014)).

Dos 49% da soja destinado a processamento no Brasil, 21% vira óleo utilizado no consumo doméstico e atualmente na produção de biodiesel, e os 79% restantes tornam-se farelo, onde uma parte é exportada, e o restante é usado como alimento animal. O Brasil é um dos maiores produtores de soja do mundo (CECHINEL, 2014).

A produção da soja fica em torno de 60 milhões de toneladas por ano, e por conta desse número, a planta é a principal biomassa usada na produção de biodiesel no Brasil, correspondendo a 80% da sua fabricação (BIODIESELBRASIL, 2018).

Apesar dessas vantagens, a soja não se torna a melhor opção para a produção de biodiesel, isso porque possui um óleo instável com mais facilidade de sofrer variações, o que não é o esperado quando o assunto é combustível. Mas, apesar disso, nenhuma matéria-prima se mostrou mais eficiente para ocupar seu lugar, já que possui uma cadeia produtiva bem estruturada, com tecnologias de ponta bem definidas, tendo um retorno de plantio rápido entre quatro e cinco meses (BIODIESELBRASIL, 2018).

A soja por ter propriedade lubrificante devido ao óleo possuir propriedades de ácidos graxos como mostrado na tabela 2.

Tabela 2: Composição de ácidos graxos do óleo de soja.

Nº. de carbonos	Ácidos graxos	Concentração (%)
C12:0	Láurico	0,1 (máx.)
C14:0	Mirístico	0,2 (máx.)
C16:0	Palmítico	9,9 – 12,2
C16:1 (9)	Palmitolérico	Traços – 0,2
C18:0	Esteárico	3 – 5,4
C18:1 (9)	Oléico	17,7 – 26
C18:2 (9,12)	Linoléico	49,7 – 56,9
C18:3 (9,12,15)	Linolênico	5,5 – 9,5
C20:0	Araquídico	0,2-0,5
C20:1 (5)	Gadolêico	0,1-0,3
C22:0	Behênico	0,3-0,7
C22:1	Erúcico	0,3 (máx.)
C24:0	Lignocérico	0,4 (máx.)

(Fonte: Química Nova (2000)).

2.10 NÚMERO DE CETANOS

O número de cetanos ou cetanagem no ciclo diesel informa a qualidade de ignição do biodiesel, então quanto maior for o número de cetanos no combustível, melhor a combustão. Sendo que o índice médio de cetanagem no biodiesel é 60, enquanto no óleo diesel mineral a cetanagem fica entre 48 a 52 bem abaixo do biodiesel, por isso, a queima é melhor no biodiesel, e ocorre uma maior economia (BIODIESELBR, 2006).

O poder calorífico do biodiesel é praticamente igual ao poder calorífico do óleo diesel mineral. A diferença média para o óleo diesel do petróleo é de somente 5%. Contudo, com uma combustão mais completa, o biodiesel possui um consumo específico equivalente ao diesel mineral (BIODIESELBR, 2006).

3 METODOLOGIA

Buscando alcançar todos os objetivos propostos no projeto, essa pesquisa se deu por um meio experimental, que segundo (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007, p.61), é quando se manipula diretamente as variáveis relacionadas com o objeto de estudo, onde a manipulação das variáveis proporciona o estudo da relação entre as causas e os efeitos de determinado fenômeno, utilizando uma abordagem quantitativa, baseada em números e cálculos matemáticos, obtidos através de dados gráficos.

Para o procedimento da pesquisa, analisamos a metodologia por partes.

- Os testes foram realizados através de um motor ciclo diesel MWM 2.8 turbo intercooler 4 cilindros da camioneta Chevrolet S-10 ano 2003;
- Realizar a extração do óleo de soja através de uma máquina extrusora;
- Fazer a retirada da glicerina do óleo da soja pelo processo químico de transesterificação;
- Substituir o diesel convencional pelo biodiesel de soja, e a partir disso verificar torque e potência, através do dinamômetro.

3.1 PRENSA EXTRUSORA

Para a extração do óleo de soja optou-se por uma prensa extrusora, já que é um procedimento mais rápido, além de ser feito em um único processo, e com apenas um equipamento, conseguindo retirar o óleo extravirgem, além de gerar o farelo tostado da semente muito usado para alimentação de animais. Além disso, tem um menor consumo de energia dentro dos processos conhecidos.

Foi utilizada uma prensa automatizada Z1500 de fabricação da empresa Zaamp/Galvão Insumos, com alimentação geral em 220 Volts trifásico, com um motor de 0,5CV para alimentação dos grãos SEW e o motor principal de 7,5CV SEW, com rotação máxima de 1800 RPM, que se encontra instalada no laboratório do CDTER — Centro de Desenvolvimento de Difusão Tecnológico de Energia Renovável, Laboratório da Unioeste, em parceria com a FUNDETEC — Fundação

para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Cascavel – PR, Brasil. Algumas das vantagens da prensa quando comparada a outros métodos de extração são:

- Dispensa o uso de caldeira, lenha, ou micro-ondas para secagem dos grãos;
- Processo de extração e tostagem realizado em um único equipamento;
- Não necessita de solvente para o processo de extração do óleo;
- Menor custo operacional;
- Baixo consumo de energia;
- Não agride o meio ambiente;
- Maior tempo de durabilidade do produto final;
- Versatilidade na produção, extraindo óleo: Soja, crambe, girassol, linhaça, canola, amendoim, etc;
- Alta competitividade no mercado do óleo e farelo, pela oferta de um produto sem contato químico mantendo alto teor de proteína e energia;
- Óleo de alta qualidade, considerado extravirgem pela extração em um único processo;
- Farelo de excelente qualidade para produção de rações.
- Não necessita de mão-de-obra especializada;
- Facilidade na ampliação dos equipamentos visando maior produção;

Para iniciar a extração aqueceu-se a máquina até 140 °C, mantendo uma variação de temperatura entre 130 °C a 140 °C após o aquecimento, e uma rotação de 1800 RPM e 60 HZ. A extração teve inicio às 09h00min da manhã e finalizou-se por volta das 14h00min da tarde, na Figura 4 visualizamos o modelo da máquina utilizada.



Figura 4: Prensa extrusora.

(Fonte: Autor (2019)).

Como a prensa é automatizada na questão de alimentação da semente para extração, tornou o processo mais simples, era abastecida com uma saca de grão de soja de 60 kg a cada aproximadamente 45 minutos. Utilizando a soja comercial com classificação de impureza e umidade (Figura 5) para o processo, conseguimos extrair seis sacas do grão, obtendo-se 25 litros de óleo (Figura 6).



Figura 5: Classificação da semente de soja.

(Fonte: Autor (2019)).



Figura 6: Óleo da soja.

(Fonte: Autor (2019)).

Apesar da utilização da soja comercial, por conta do processo de extração, resíduos como farelo e as próprias impurezas da semente, acabam caindo no óleo,

por isso deixou-se o óleo parado dentro de um galão, durante 24 horas, para que ocorresse a decantação, para que o processo de filtragem com filtro de pano pudesse ser realizado.

Além do óleo coletado, o farelo da soja muito utilizado em ração animal, também foi aproveitado e destinado a um agricultor para alimentação de bovinos (Figura 7).



Figura 7: Farelo de soja.

(Fonte: Autor (2019)).

3.2 PROCESSO QUÍMICO DE TRANSESTERIFICAÇÃO

Como o óleo de soja obtido, é bruto, o processo químico de transesterificação é necessário, para que possamos separar a glicerina, por conta dos testes que serão realizados em motor veicular, para deixar o óleo mais fino e menos viscoso, obtendo o biodiesel ecologicamente correto, o mesmo foi realizado no laboratório do CDTER – Centro de Desenvolvimento de Difusão Tecnológico de Energia

Renovável, Laboratório da Unioeste, em parceria com a FUNDETEC, tendo início as 09h30min da manhã e término às 15h30min da tarde.

O processo de transesterificação são aqueles em que se obtém um éster por meio de outro éster. É um método muito viável, por ocorrer em apenas uma etapa, assim ele se processa de modo rápido na presença de um catalisador, é simples, barato e se realiza em pressão ambiente, o álcool é empregado como solvente, o que favorece a formação de um novo éster (Figura 8).

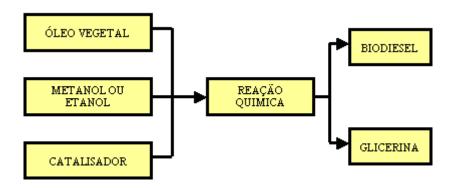


Figura 8: Processo de transesterificação.

(Fonte: CEPLAC (2006)).

Para realização desse método foram feitas blendas com 1250 ml de óleo de soja, 375 ml de metanol e 25g de hidróxido de potássio-KOH, (Figura 9) dissolvido no metanol com auxilio de um balão de fundo redondo sobre agitação, formando o metóxido de potássio, seguindo todos os cuidados e ordens do processo.



Figura 9: 375 ml metanol com 25g de hidróxido de potássio-KOH.

(Fonte: Autor (2019)).

De início, com um béquer de medida de 1500 ml, onde 1250 ml de óleo de soja eram colocados para aquecer até 60°C em banho-maria, com auxílio de aquecedor e misturador elétrico com agitação de barra magnética, para que pudesse adicionar a solução de metóxido de potássio recentemente preparada (Figura 10).



Figura 10: Aquecimento do óleo de soja.

Com adição do metóxido de potássio, a agitação é indispensável para que a solução permaneça em aquecimento sem virar sabão. Para que o biodiesel pudesse ser retirado, as blendas ficaram em agitação com temperatura de 45 °C por aproximadamente 10 minutos, Posteriormente, a mistura foi transferida para garrafas pet que serviram de funil de separação, permitindo a decantação e a separação das fases: superior contendo biodiesel e inferior composta de glicerol, sabões, excesso de base e álcool (tempo de espera para separação das fases: 15 min), mas para uma melhor decantação optamos por deixar 24 horas (Figura 11).



Figura 11: Funil para separação das fases.

Passando o tempo de decantação, a glicerina foi toda retirada e armazenada em galões para uso em projetos futuros, já o biodiesel, o qual se utilizou, foi filtrado novamente e armazenado em galões. Apesar de algumas perdas, obteve-se 12 litros de biodiesel para uso, e com essa quantidade foi possível desenvolver uma tabela, para a realização dos testes, devido ao fato de o biodiesel se misturar com o diesel S500 (Tabela 3).

Tabela 3: Porcentagem do biodiesel no diesel S500.

Teste	Biodiesel	Diesel	Porcentagem
1	0,11	0,91	10%
2	0,21	0,81	20%
3	0,31	0,71	30%
4	0,41	0,61	40%
5	0,51	0,51	50%
6	0,61	0,41	60%
7	0,71	0,31	70%
8	0,8I	0,21	80%
9	0,91	0,11	90%
10	11	01	100%

Com essa relação, adiciona-se a porcentagem em cada amostra como demonstra a Figura 12, às amostras de biodiesel de soja e a porcentagem de diesel S500, para efetuar a realização do teste no motor MWM 2.8 turbo *intercooler*.



Figura 12: Amostra de biodiesel de soja com diesel.

O diesel S500 esteve em motores de muitos veículos durante muitos anos, ele tem esse nome pelo fato de ter 500 partículas / milhão de combustível, ele ainda é comercializado e deve ser usado em carros ou caminhões com ano inferior a 2012, para que seu rendimento não seja afetado, por isso escolhemos o S500 para mistura, pelo fato de ter uma grande demanda, e para verificar se ele aceita grandes porcentagens de biodiesel. Outro fator relevante, é que o motor que realizamos o teste é do ano de 2003.

Observa-se que, além de conseguirmos realizar as amostras para teste, poderíamos obter a densidade do biodiesel, e ainda medir a quantidade de matéria concentrada em um determinado volume. Para isso é feita a razão entre a massa e o volume, representado na fórmula abaixo:

$$d = \frac{\text{massa}}{\text{volume}} \tag{4}$$

Para efetuar o cálculo utilizou-se uma amostra de 20 ml, tendo 18.32g de massa como mostra a figura 13, em seguida uma ferramenta de cálculo online deu o resultado baseado na equação três. O biodiesel apresentou uma densidade de 0.916 g/ml (figura 14).



Figura 13: Massa do biodiesel em 20 ml.

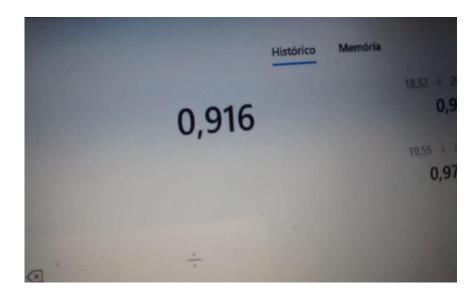


Figura 14: Densidade do biodiesel de soja.

Todo o procedimento foi realizado a uma temperatura e umidade, mostrada da figura 15.



Figura 15: Umidade e temperatura no calculo de densidade.

3.3 MOTOR PARA TESTE

O teste será efetuado em um motor MWM 2.8 diesel turbo *intercooler* 4 cilindros, que se encontra em uma S-10 ano 2003 da marca Chevrolet. (Figura 16)

- Cilindrada igual a 2,796 cm;
- Potência máxima igual a 132 CV á 3600 RPM;
- Torque máximo de 34 kgfm á 1800 RPM;
- Velocidade máxima igual a 171 km/h e aceleração de 0 a 100 em 13,2 segundos (VRUUM, 2010).

A escolha deste motor foi realizada pelo fato desse automóvel ter o sistema de injeção direta, com apenas uma bomba injetora realizando pressão e mandando para os bicos injetores, e como os testes serão feitos em pequenas quantidades de óleo não seria possível em um veículo com injeção eletrônica, onde a pressão do sistema é feita por uma bomba de combustível dentro do tanque, pois, a cada teste deverá se realizar a retirada do combustível do sistema para não haver alterações nos dados.

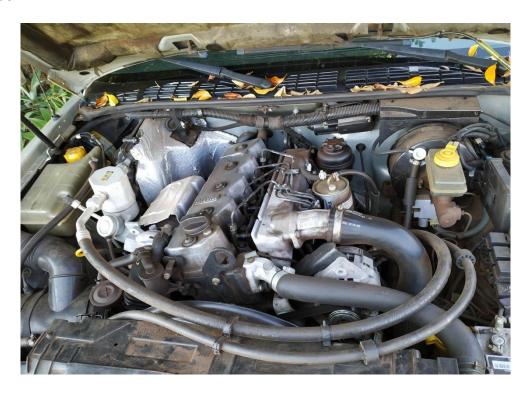


Figura 16: Motor MWM 2.8 turbo intercooler.

3.4 LOCAL DE TESTE

Para realização dos testes do óleo de soja foi preciso colocar a camioneta S-10 em um dinamômetro para obter-se os dados de torque e potência.

Assim utilizou-se o dinamômetro na empresa Injediesel- Power-chip, que está instalada na cidade de Cascavel – PR com latitude: 24° 57' 21" S e longitude: 53° 27' 19" W (Figura 17). Onde o mesmo consegue ter parâmetros entre potência e torque através de um rolo, em que o veículo testado é acelerado ate 3300 RPM, conseguindo as medições em 1500 RPM E 2800 RPM, que serão analisados na camionete testada.



Figura 17: Rolo dinamômetro.

(Fonte: Autor (2019)).

Para que os ensaios no dinamômetro sejam sempre uniformes e as condições de ensaio possam sempre ser replicadas, existe a necessidade de seguir-se um procedimento padrão, que, neste caso, é definido pela norma técnica NBR ISSO 1585, para a obtenção de curvas de potência líquida de motores a combustão interna.

3.5 MÉTODO PARA TESTE DO BIODIESEL

Para realização do teste biodiesel, foi desenvolvido um sistema de injeção de combustível externo para cada mistura de biodiesel (Figura 18), evitando assim o contato com o diesel convencional que a camioneta usa, e também reduzindo o risco de que a cada troca de mistura possa entrar ar no sistema de injeção, já que é uma bomba mecânica, fazendo com que a camionete não entre em funcionamento, evitando a necessidade de sangrar os bicos toda vez com desperdício de diesel, não prejudicando assim o aparelho de dinamômetro.

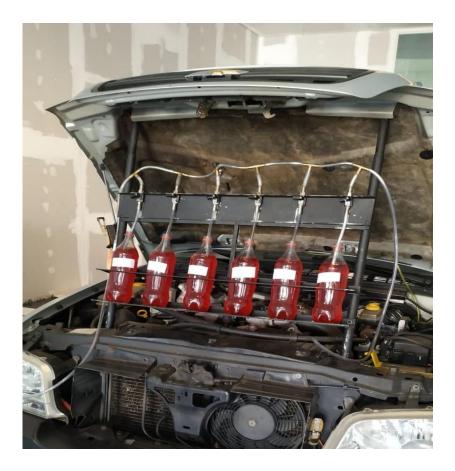


Figura 18: Sistema para teste do biodiesel.

(Fonte: Autor (2019)).

Com o sistema desenvolvido realizou-se o teste do biodiesel, não tendo entrada de ar no sistema e também sem misturar as amostras.

O teste foi executado da seguinte maneira:

- Abriu-se a válvula da primeira garrafa de biodiesel e na mesma hora o retorno, com isso realizando o teste da primeira amostra;
- Em seguida fechou-se a válvula de entrada da primeira garrafa, e abriu-se a válvula da segunda garrafa junto com o retorno, com esse método de teste não teve contaminação de amostra, e foi realizado o mesmo procedimento para as demais amostras;
- A bomba injetora funcionava corretamente e mandava combustível para os bicos;

Foi efetuado três passagens no dinamômetro, além de um tempo de funcionamento do motor em marcha lenta em cada amostra, para estabilizar o biodiesel (Figura 19).



Figura 19: Amostras de biodiesel.

(Fonte: Autor (2019)).

A realização do teste teve início às 08h30min da manhã, e foi encerrado às 10h00min da manhã, uma hora e meia de teste para todas as amostras. Tendo a

temperatura e umidade controlada como mostrado nas tabelas de testes do dinamômetro no anexo 1, sendo assim não havendo variação elevada, pois uma alta variação na temperatura externa pode ocasionar um aumento de potencia, por conta da relação ar combustível.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 CÁLCULO DO TORQUE DO MOTOR

O torque de um motor é desenvolvido e relacionado conforme a capacidade do motor de produzir movimentos, podendo dar resposta a várias solicitações. Em um motor quatro tempos o torque é medido somente no tempo de expansão, nos outros tempos se produz um torque resistente.

O máximo do torque não é atingido na rotação máxima do motor e sim na pressão máxima.

$$Mt = 71620 \times \frac{CV}{N}$$
 (5)

Sendo Mt o torque, N é o número de rotações por minuto e 71620 é o fator de conversão para kgf.cm.

Assim realizou-se o cálculo teórico do torque do motor de todas as amostras, em 1500 RPM e 2800 RPM.

Diesel S500

$$T = 71620 \times \frac{58,62 \text{ CV}}{1500 \text{ RPM}}$$

$$T = 2798,9 \text{ Kgf. cm}$$

$$T = \frac{2798,9 \text{ Kgf. cm}}{100}$$

$$T = 27,9 \text{ Kgf. m}$$

$$T = 71620 \times \frac{150,74 \text{ CV}}{2800 \text{ RPM}}$$

$$T = 3855,7 \text{ Kgf. cm}$$

$$T = \frac{3855,7 \text{ Kgf. cm}}{100}$$

$$T = 38,5 \text{ Kgf. m}$$

• Com 10% biodiesel:

$$T = 71620 \times \frac{56,54 \, CV}{1500 \, RPM}$$

$$T = 2699,6 \, Kgf. \, cm$$

$$T = \frac{2699,6 \, Kgf. \, cm}{100}$$

$$T = 26,9 \, Kgf. \, m$$

$$T = 71620 \times \frac{120,16 \ CV}{2800 \ RPM}$$

$$T = 3073,5 \ Kgf. \ cm$$

$$T = \frac{3073,5 \ Kgf. \ cm}{100}$$

$$T = 30,7 \ Kgf. \ m$$

• Com 20% biodiesel:

$$T = 71620 \times \frac{58,44 \ CV}{1500 \ RPM}$$

$$T = 2790,3 \ Kgf. \ cm$$

$$T = \frac{2790,3 \ Kgf. \ cm}{100}$$

$$T = 27,9 \ Kgf. \ m$$

$$T = 71620 \times \frac{94,82 \text{ CV}}{2800 \text{ RPM}}$$

$$T = 2425,3 \text{ Kgf. cm}$$

$$T = \frac{2425,3 \text{ Kgf. cm}}{100}$$

$$T = 24,2 \text{ Kgf. m}$$

Com 30% biodiesel:

$$T = 71620 \times \frac{57,31 \text{ CV}}{1500 \text{ RPM}}$$

 $T = 2736,4 \text{ Kgf. cm}$

$$T = \frac{2736,4 \, Kgf. \, cm}{100}$$
$$T = 27,4 \, Kgf. \, m$$

$$T = 71620 \times \frac{99,50 \text{ CV}}{2800 \text{ RPM}}$$

$$T = 2545,07 \text{ Kgf. cm}$$

$$T = \frac{2545,07 \text{ Kgf. cm}}{100}$$

$$T = 25,4 \text{ Kgf. m}$$

Com 40% biodiesel:

$$T = 71620 \times \frac{57,02 \, CV}{1500 \, RPM}$$

$$T = 2722,5 \, Kgf. \, cm$$

$$T = \frac{2722,5 \, Kgf. \, cm}{100}$$

$$T = 27,2 \, Kgf. \, m$$

$$T = 71620 \times \frac{119,16 \text{ CV}}{2800 \text{ RPM}}$$

$$T = 3047,9 \text{ Kgf. cm}$$

$$T = \frac{3047,9 \text{ Kgf. cm}}{100}$$

$$T = 30,5 \text{ Kgf. m}$$

Com 50% biodiesel:

$$T = 71620 \times \frac{56,76 \ CV}{1500 \ RPM}$$

$$T = 2710,1 \ Kgf. \ cm$$

$$T = \frac{2710,1 \ Kgf. \ cm}{100}$$

$$T = 27,1 \ Kgf. \ m$$

$$T = 71620 \times \frac{117,04 \ CV}{2800 \ RPM}$$

 $T = 2993,7 \ Kgf. cm$

$$T = \frac{2993,7 \ Kgf. cm}{100}$$
$$T = 29,9 \ Kgf. m$$

Com 60% biodiesel:

$$T = 71620 \times \frac{56,88 \ CV}{1500 \ RPM}$$

$$T = 2715,8 \ Kgf. \ cm$$

$$T = \frac{2798,9 \ Kgf. \ cm}{100}$$

$$T = 27,1 \ Kgf. \ m$$

$$T = 71620 \times \frac{118,42 \text{ CV}}{2800 \text{ RPM}}$$

$$T = 3029,01 \text{ Kgf. cm}$$

$$T = \frac{3029,01 \text{ Kgf. cm}}{100}$$

$$T = 30,3 \text{ Kgf. m}$$

Com 70% biodiesel:

$$T = 71620 \times \frac{58,81 \, CV}{1500 \, RPM}$$

$$T = 2807,9 \, Kgf. \, cm$$

$$T = \frac{2807,9 \, Kgf. \, cm}{100}$$

$$T = 28,1 \, Kgf. \, m$$

$$T = 71620 \times \frac{120,95 \ CV}{2800 \ RPM}$$

$$T = 3093,7 \ Kgf. \ cm$$

$$T = \frac{3093,7 \ Kgf. \ cm}{100}$$

$$T = 30,9 \ Kgf. \ m$$

Com 80% biodiesel:

$$T = 71620 \times \frac{57,48 \ CV}{1500 \ RPM}$$

$$T = 2744,47 \, Kgf. \, cm$$

$$T = \frac{2744,47 \, Kgf. \, cm}{100}$$

$$T = 27,4 \, Kgf. \, m$$

$$T = 71620 \times \frac{118,32 \ CV}{2800 \ RPM}$$

$$T = 3026,45 \ Kgf. \ cm$$

$$T = \frac{3026,45 \ Kgf. \ cm}{100}$$

$$T = 30,3 \ Kgf. \ m$$

Com 90% biodiesel:

$$T = 71620 \times \frac{56,37 \ CV}{1500 \ RPM}$$

$$T = 2691,47 \ Kgf. cm$$

$$T = \frac{2691,47 \ Kgf. cm}{100}$$

$$T = 26,9 \ Kgf. m$$

$$T = 71620 \times \frac{116,38 \, CV}{2800 \, RPM}$$

$$T = 2976,83 \, Kgf. \, cm$$

$$T = \frac{2976,83 \, Kgf. \, cm}{100}$$

$$T = 29,8 \, Kgf. \, m$$

Com 100% biodiesel:

$$T = 71620 \times \frac{56,32 \text{ CV}}{1500 \text{ RPM}}$$

$$T = 2689,09 \text{ Kgf. cm}$$

$$T = \frac{2689,09 \text{ Kgf. cm}}{100}$$

$$T = 26,9 \text{ Kgf. m}$$

$$T = 71620 \times \frac{132,66 \, CV}{2800 \, RPM}$$

$$T = 3393,25 \, Kgf. \, cm$$

$$T = \frac{3393,25 \, Kgf. \, cm}{100}$$

$$T = 33,9 \, Kgf. \, m$$

4.2 POTÊNCIA EFETIVA

A potência efetiva considera perdas caloríficas e mecânicas, e é obtido no motor através de um dinamômetro de rolo.

$$Pe = T \times N \times 1.396263.10^{-3}$$
 (6)

Onde Pe é a potência efetiva (CV), T é o torque e 1,396263.10⁻³ é o fator de correção para CV. Assim, realizaram-se os cálculos para as mesmas rotações anteriores, nas diferentes amostras.

Potência efetiva para o diesel S500.

$$Pe = 27.85 \times 1500 \times 1.396263. 10^{-3}$$

 $Pe = 58.3 \text{ cv}$

$$Pe = 38,36 \times 2800 \times 1,396263.10^{-3}$$

 $Pe = 149,9 \text{ cv}$

Potência efetiva para 10% biodiesel.

$$Pe = 26,86 \times 1500 \times 1,396263. 10^{-3}$$

 $Pe = 56,2 \text{ cv}$

$$Pe = 30,58 \times 2800 \times 1,396263.10^{-3}$$

 $Pe = 119,5 \text{ cv}$

Potência efetiva para 20% biodiesel.

$$Pe = 27.76 \times 1500 \times 1.396263.10^{-3}$$

Pe = 56,9 cv
Pe = 24,13 × 2800 × 1,396263.
$$10^{-3}$$

Pe = 92,3 cv

Potência efetiva para 30% biodiesel.

$$Pe = 27,23 \times 1500 \times 1,396263. 10^{-3}$$

 $Pe = 55,8 \text{ cv}$

$$Pe = 25,32 \times 2800 \times 1,396263.10^{-3}$$

 $Pe = 96,8 \text{ cv}$

Potência efetiva para 40% biodiesel.

$$Pe = 27,09 \times 1500 \times 1,396263.10^{-3}$$

 $Pe = 55,5 \text{ cv}$

$$Pe = 30,33 \times 2800 \times 1,396263. 10^{-3}$$

 $Pe = 116,02 \text{ cv}$

Potência efetiva para 50% biodiesel.

$$Pe = 26,96 \times 1500 \times 1,396263. 10^{-3}$$

 $Pe = 55,2 \text{ cv}$

$$Pe = 29,79 \times 2800 \times 1,396263.10^{-3}$$

 $Pe = 113,9 \text{ cv}$

Potência efetiva para 60% biodiesel.

$$Pe = 27,02 \times 1500 \times 1,396263.10^{-3}$$

 $Pe = 56,6 \text{ cv}$

$$Pe = 30,14 \times 2800 \times 1,396263. 10^{-3}$$

 $Pe = 117,8 \text{ cv}$

Potência efetiva para 70% biodiesel.

$$Pe = 27,94 \times 1500 \times 1,396263.10^{-3}$$

 $Pe = 58,5 \text{ cv}$

$$Pe = 30,78 \times 2800 \times 1,396263. 10^{-3}$$

 $Pe = 120,3 \text{ cv}$

Potência efetiva para 80% biodiesel.

$$Pe = 27,31 \times 1500 \times 1,396263. 10^{-3}$$

 $Pe = 57,2 \text{ cv}$

$$Pe = 30,11 \times 2800 \times 1,396263.10^{-3}$$

 $Pe = 117,7 \text{ cv}$

Potência efetiva para 90% biodiesel.

$$Pe = 26,78 \times 1500 \times 1,396263.10^{-3}$$

 $Pe = 56,1 \text{ cv}$

$$Pe = 29,62 \times 2800 \times 1,396263. 10^{-3}$$

 $Pe = 115,8 \text{ cv}$

Potência efetiva para 100% biodiesel.

$$Pe = 26,76 \times 1500 \times 1,396263. 10^{-3}$$

 $Pe = 56,05 \text{ cv}$

$$Pe = 33.76 \times 2800 \times 1,396263.10^{-3}$$

$$Pe = 131,9 \text{ cv}$$

O torque usado na fórmula e a rotação foram tirados das tabelas geradas através dos gráficos no teste do dinamômetro, que se encontra no Anexo 1.

4.3 RESULTADOS OBTIDOS

Conforme mostrado na tabela 4 a melhor amostra de biodiesel a 1500 RPM foi a de número 7 contendo 700 ml de biodiesel de soja e 300 ml de diesel S500, já em 2800 RPM a amostra de número 10 com 1000 ml de biodiesel, apresentaram bom resultado no torque e um aumento de potência.

Tabela 4: Análise da melhor amostra.

Teste	porcentagem	Biodiesel	Diesel S500	RPM	Velocidade (Km/h)	Potência No Motor (CV)	Potência Na Roda (CV)	Potência Perdida (CV)	Torque No Motor (Kgm)	Torque Na Roda (Kgm)
1	10%	100 ml	900 ml	1500	35.1	56.54	38.71	17.83	26.86	41.06
1	10%	100 ml	900 ml	2800	65.7	120.16	102.34	17.83	30.58	58.41
2	20%	200 ml	800 ml	1500	35.2	58.44	39.84	18.59	27.76	42.28
2	20%	200 ml	800 ml	2800	65.7	94.82	76.22	18.59	24.13	43.49
3	30%	300 ml	700 ml	1500	35.2	57.31	39.36	17.95	27.23	41.75
3	30%	300 ml	700 ml	2800	65.7	99.50	81.54	17.95	25.32	46.53
4	40%	400 ml	600 ml	1500	35.2	57.02	39.45	17.57	27.09	41.85
4	40%	400 ml	600 ml	2800	65.7	119.16	101.59	17.57	30.33	57.96
5	50%	500 ml	500 ml	1500	35.2	56.76	39.35	17.41	26.96	41.73
5	50%	500 ml	500 ml	2800	65.7	117,04	99.63	17.41	29.79	56.85
6	60%	600 ml	400 ml	1500	35.2	56.88	39.80	17.08	27.02	42.22
6	60%	600 ml	400 ml	2800	65.7	118.42	101.35	17.08	30.14	57.83
7	70%	700 ml	300 ml	1500	35.2	58.81	40.39	18.42	27.94	42.84
7	70%	700 ml	300 ml	2800	65.7	120.95	102.53	18.42	30.78	58.51
8	80%	800 ml	200 ml	1500	35.2	57.48	39.84	17.65	27.31	42.26
8	80%	800 ml	200 ml	2800	65.7	118.32	100.67	17.65	30.11	57.45
9	90%	900 ml	100 ml	1500	35.2	56.37	39.27	17.09	26.78	41.67
9	90%	900 ml	100 ml	2800	65.7	116.38	99.28	17.09	29.62	56.64
10	100%	1000 ml	0 ml	1500	35.2	56.32	38.90	17.42	26.76	41.26
10	100%	1000 ml	0 ml	2800	65.7	132.66	115.24	17.42	33.76	65.76

Tabela 5: Comparação do diesel S500 com biodiesel.

Amostra	RPM	Velocidade (Km/h)	Potência No Motor (CV)	Potência Na Roda (CV)	Potência Perdida (CV)	Torque No Motor (Kgm)	Torque Na Roda (Kgm)
biodiesel de soja 100%	2800	65.7	132.66	115.24	17.42	33.76	65.76
diesel S500	2800	65.7	150.74	133.39	17.36	38.36	76.09
biodiesel de soja 70%	1500	35.2	58.81	40.39	18.42	27.94	42.84
diesel S500	1500	35.2	58,62	41.27	17.36	27.85	43.76

Analisando todas as amostras o diesel S500 ainda teve maior destaque em comparação ao biodiesel de soja, apesar de que em 100% biodiesel ter um destaque maior entre as amostras, chegando à mesma potência descrita pelo fabricante do motor feito para rodar com diesel S500.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os resultados obtidos é possível verificar que entre as amostras testadas temos um pequeno aumento em relação à potência e torque do motor.

Conforme as análises feitas em relação a todas as amostras contendo biodiesel de soja, as que apresentaram maior destaque foram nas proporções de 70% e 100%, com rotações de 1500 e 2800 RPM respectivamente. Apesar do funcionamento e do desempenho com 100% de biodiesel ter mostrado a possibilidade de ser utilizado como combustível alternativo, ainda assim não se torna a melhor opção em relação ao diesel S-500 na questão de potência e torque, pois o diesel apresenta melhor desempenho em relação a todas as porcentagens testadas.

Podemos observar que a amostra de 20% biodiesel e 80% diesel, que é a projeção estimada para o Brasil no ano de 2020, teve uma redução na potência e no torque, com isso considera-se que alguns aditivos são empregados a essa mistura para conseguir manter o desemprenho do motor.

Como o Brasil é um grande produtor de soja no mundo, é de grande valia considerar o uso dessa matéria prima na extração para geração de ração animal, pois, hoje em dia o óleo sofre um processo caro para ser utilizado, sem ser colocado na natureza de forma indevida. Assim, o óleo biocombustível pode ser utilizado para grupos geradores de pequenos grupos cooperativos, como uma alternativa para uso pessoal e renovável de alta sustentação.

Com todas as análises, pode-se avaliar a utilização do biodiesel da semente de soja como sendo viável em relação a outras culturas, por conta da grande produção, mas com a ressalva de que alguns parâmetros sofrem alterações.

Considerando como ponto final que analisamos questões de torque e potência, ou seja, desempenho do motor com o biodiesel de soja, mas que se ponderarmos como um todo em questões de consumo, emissão de poluentes e custos para utilização, pode-se mudar as considerações feitas criando a hipótese de que o biodiesel de soja seja a melhor opção em relação a diesel S-500, visando não apenas os ganhos com desempenho do motor, mas os meios para uma sustentabilidade e renovação.

SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros sugere-se:

- Realizar teste das melhores amostras do biodiesel de soja, focando em consumo de combustível;
- Realizar uma comparação entre o biodiesel de soja e o biodiesel de crambe, analisando as principais alterações;
- Realizar teste do biodiesel de soja com aditivos adicionados a mistura, verificando se a potência e o torque apresentam melhoria;
- Realizar um estudo para viabilizar a utilização da glicerina, subproduto do biodiesel de soja;

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANACE - Crise Energética Brasileira — Disponível em www.anacebrasil.org.br (acesso em 23/03/2019).

ANP – **Biocombustíveis** – Disponível em <www.anp.gov.br> (acesso em 20/03/2019).

ANP – **Produção de Biocombustíveis** – Disponível em <www.anp.gov.br/producao-de-biocombustiveis/biodiesel/simp-biodisel> (acesso em 18/04/2019).

ANP - **Introdução do Biodiesel** – Disponível em <www.anp.gov.br> (acesso em 20/04/2019).

ANP – **Introdução do biodiesel** – Disponível em <www.anp.gov.br> (acesso em 20/03/2019).

AGRANJA - Biodiesel Caseiro - Disponível em

www.edcentaurus.com.br/agranja/edicao/727/materia/2229 (acesso em 02/06/2019).

BINDGALVAO – **Biocombustível** – Disponível em:

<www.bindgalvao.com.br/biocombustivel> (acesso em 26/03/2019).

BINDGALVAO – **Prensa Extrusora** – Disponível em:

www.bindgalvao.com.br/prensa-extrusora (acesso em 19/04/2019.)

BIODIESELBR - **Motor diesel** - Disponível em http://www.biodieselbr.com (acesso em 08/04/2019).

BIODIESELBR – Vantagens do biodiesel – Disponível em:

<www.biodieselbr.com/biodiesel/vantagens/vantagens-biodiesel.htmhttp> (acesso em 21/04/2019).

BIODIESELBR- **Números de cetanos** – Disponível em: <www.biodieselbr.com/ especificações/propriedades físicas> (acesso em 09/04/2019).

BIODIESELBRASIL – **Soja: A Principal Matéria-prima do Biodiesel** – Disponível em: < www.biodieselbrasil.com.br> (acesso em 22/04/2019).

BRUNETTI, F. **Motores de combustão interna**, volume 1, São Paulo: EDUSP, 1990.

BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. Cadeia produtiva da agroenergia. IICA, Brasília (Brasil), 2007.

COMCIENNCIA – **Petróleo** – Disponível em: http://www.comciencia.br/dossies-172/reportagens/petroleo/pet09.shtml (acesso em 31/03/2019).

DESAI, B. B.; KOTECHA, P.M.; SALUNKHE, D. K. Seeds handbook: biology, production processing and storage. New York: Marcel Dekker, 627 p. 1997.

ESCOLA – **Biodiesel** – Disponível em

https://www.infoescola.com/quimica/biodiesel (acesso em 25/03/2019).

ESCOLA - **Diesel** - Disponível em -

http://brasilescola.uol.com.br/geografia/diesel.htm (acesso em 20/04/2019).

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas - **Reações de Transesterificação** - Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/quimica/reacoes-transesterificacao.htm (acesso em 07/04/ 2019).

FOGAÇA, Jennifer Rocha Vargas - **Biodiesel no Brasil** - Disponível em: https://brasilescola.uol.com.br/quimica/biodiesel-no-brasil.htm (acesso em 14/04/2019).

GREENPEACE – **Vazamento de petróleo** – Disponível em <www.greenpeace. org/brasil> (acesso em 22/03/2019).

MARTINS, J. Motores de combustão interna, Edição, p. 17, p. 71, p.126,2006.

PUGLIESI, M. Manual completo do automóvel. São Paulo: Ed. Hemus, 1997.

MME - CNPE propõe expansão do biodiesel ao diesel para até 15% e estabelece novas regras para venda do petróleo e gás natural da União – Disponível em: <www.mme.gov.br> (acesso em 14/04/2019).

SBQ – **Número de cetano** – Disponível http://sec.sbq.org.br/cdrom/34ra/resumos/T0429-1.pdf (acesso em 02/04/2019).

SANTOS, V. M. L.; SILVA, J. A. B.; STRAGEVITCH, L.; LONGO, R. L. Thermochemistry of biodiesel oxidation reactions: A DFT study. Fuel (Guildford), v. 90, n.2, p. 811-817, 2008.

TAYLOR, C. F. **Análise dos motores de combustão interna**, volume 1, São Paulo: Ed. Edgar Blucher, 1971.

Tecnologia de Produção de Soja – Paraná – 2001/2002 / Embrapa Soja. – Londrina: Embrapa Soja, 2001, 281p. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; N.166).

VRUM – **Ficha técnica** – Disponível em <www.vrum.com.br/ ficha técnica/ Chevrolet> (acesso em 25/04/2019).

XAVIER, Elouize - MORFOLOGIA E FENOLOGIA DA SOJA (*Glycine max* L.) 2018. 35 slides.

ANEXO 1 – TABELA GERADA NO TESTE DE DINAMÔMETRO

Nome da Prova Relação Colreção afinosferca Preção a
--

3.652 3.706 3.761 3.816 3.871	3.492 3.547 3.600	3.389 3.441	3.282	3.180	3.076	2.973	2.870	2.768 2.819	2.664 2.716	2.613	2.508	2.399	2.288	2.174	2.053 2.115	1.925 1.989	1.792 1.861	1.725	1.584	1.442	1.292	1.139 1.216	0.980 1.061	Tempo		
2700 2725 2750 2775 2800	2625 2650 2675	2575 2600	2525 2525	2475	2425	2375	2325	2275	2225 2250	2175 2200	2150	2100	2050	2000	1950	1900	1850 1875	1800 1825	1775	1725	1675	1625 1650	1575 1600	RP.	Tabela de valores	INJEDISEL
63.9 64.5 65.7	61.6 62.2 62.8	61.0	59.20 8.20	58.1 58.1	56.0	55.7	54.51	53.4	52.2 82.2	51.0 51.6	49.8 50.5	48.7 49.2	48.1	46.5	45.8	44	43.4	42.2	41.1 41.6	40.5	39.3	38.1 7.1	36.9 37.5	Velocidade Km/h	e valores	ISEL
148.36 149.12 149.61 150.14 150.74	146.16 146.83 147.50	144.07	142.17	139.46	136.34	130.29	127.96	123.05	117.16	111.61	105.81 108.68	100.51 103.10	95.31 97.85	90.83 93.05	88.65	84.46	80.65 60.65	76.74	73.25	69.86 71.53	68.72 68.26	65.21	62.39	Pot. Motor		
131.00 131.76 132.25 132.78 133.39	128.80 129.47 130.14	126.71 127.81	124.82	120.59	118.98	112.94	110.60	105.69	99.81	94.26	91.33 91.33	83.16 85.74	77.95 80.50	73.47 75.69	69.19 71.30	65.20 67.10	61.20 63.29	59.38	55.89	52.51	49.37	46.39 47.86	4 5.03	Pot. Roda		
17.36 17.36 17.36 17.36 17.36 17.36	17.36 17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36	17.36	17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36 17.36	17.36	17.36	17.36 17.36	17 36	Pot. Perda		
39.15 38.99 38.77 38.55 38.36	39.68 39.48 39.29	39.87 39.79	40.16 Max 40.12	40.12 40.15	39.96 40.06	39.51 39.78	38.90	38.54 38.54	37.52 37.52	36.57	35.48 36.48	34.52	33.54	32.77	32.04	31.37	30.67	30.12 30.38	29.55 29.83	29.04	28.82	28.39	Xgm	Torque No mot		
77.50 77.25 76.83 76.42 76.09	78.36 78.02 77.71	78.60 78.52	78.92 78.94 Max	78.58 78.76	78.00 78.35	76.72 77.46	75.10 75.93	72.90 74.13	71.59	69.13	66.40 67.76	63.93	61.40	59.31 50.34	57.33 58.30	56.32	53.47	51.78 52 60	50.03 50.89	49.20	47.64	46.17	Kgm As 53	No motofforque Na roda		

3.927 3.986 4.041 4.098 4.156 4.213 4.273 4.332 4.393 4.458 4.518 4.518 4.518 4.518 4.715 4.715 4.715 4.715 4.715 4.715 4.715 4.715 4.715 4.715 4.715 4.715 4.715 4.715	Тетро
2825 2826 2850 2876 2900 2925 2975 3000 3025 3100 3125 3175 3175 3175 3250 3250 3250 3275	INJEDISEL Tabela de valores
Km/h 66.3 66.9 67.5 68.0 68.0 69.2 70.4 70.4 71.6 72.1 72.1 72.1 72.1 73.9 74.5)ISEL e valores
Pot. Motor CV 150 69 150 69 150 68 150 68 150 68 150 18 150 18 150 18 149 27 148 81 148 81 144 14 144 14 144 19 144 19 144 19 144 19 140 97 140 97	
Pot. Roda Cv 133.49 133.50 Max 133.50 Max 133.52 133.32 133.32 133.22 132.82 132.82 132.82 132.82 132.82 132.82 132.82 132.82 132.82 132.82 132.82 132.82 132.83 132.82 132.83 13	
Pot. Perda CV 17.36	
Torque No ma Kgm 38.05 37.68 37.07 36.40 36.07 36.47 36.47 36.27 34.87 34.88 34.03 33.39 32.80 32.35 31.89 31.89 31.89 30.58 30.58	
Mo motor orque Na roda Kgm 75.48 74.21 73.57 72.24 72.21 71.56 70.77 69.95 69.12 68.32 67.37 66.04 64.76 63.82 67.86 61.77 60.79 60.79 60.79 60.79	

DYNO EVO

www.DYNOTECHF	42.44	27.19	17.83	41.33	59.15	36.4 4.6	1550	0.94
	41.77	27.03	17.83	40.03	57 57 80 54	12 (13 13 (13 13 (13)	1500	88
	40.25	26.65	17.83	37.33	55.16	34.0	1475	0.676
	39.32	26.38	17.83	35.85	53.67	2 4 1 0	1450	000
	38.18	25.62	17.83	34.52	200	0 (0) ■ 00	1400	0334
	35.66	25.22	17.83	30.84	48 67	32.2	1375	0 299
	34.25	24.77	17.83 Max 17.83	29.11	46.93	31.7	1325	0 C N S S S S
	Z Z	Ng.	•	2	•	2141		
	Torque No motorforque Na roda	Torque No m	Pot. Perda	Pot Roda	Pot. Motor	Velocidade	RPM	Tempo
						valores	Tabela de valores	
	SOO N. W.	בוומכ ודסס א				000000	000	
	3300 REW	17 83 Cy Entre 1450 y	.17 83 CV			Potencia Media de nerda	Potencia Ma	
		-79 47 Cy Entre 1450 y	-79 47 CV			Potencia Media Na roda	Potencia Ma	
		.07 30 Cy Eatro 1150 ::	.07 30 Cv			Portone Media No motor	Potonois Me	
	• >	:31.91 Kgm a 2425 RPM	.50.00 Kgr			Torque máximo No motor	Torque max	
	•)	. 17.03 CV			role to a maxima de perda	דיטונת זכום ווא	
		102.80 Cv a 3025 Rpm	17 08 CV			Potencia maxima Na roda	Potencia ma	
		a 3025 Rpm	:120.63 Cv a			Potencia maxima no motor	Potencia ma	
						2	Coservações	
						5	2000	
							Avanno	
							long-in	
			• •				2	
							45	
			O#1				4	
			•••				4	
			••				4 5	
							4	
			•••			q	Tipo de motor	
			DUAN				Cliente	
			: \$10				Placa	
		MOTORS	GENERALMOTORS				Marca	
		endido	: Inercial Estendido			va	Modo de prova	
			7, 97			Interna	l emperatura interna	
						dilipierie	Temperatura ambiente	
			20 20			200	Humidade	
			. 1017 Tha			אומועם	Preção auriosienca	
			1017 Hos			nosterica	Correção atmosferica	
			222				Relação	
		44	. 11/10/19 08				Data e hora	
	O_DUAN	1_GENERALMOTORS_S10_DUAN	: 1_GENERAL			BVG	Nome da Prova	
						ŗ	ָר ק	
YNO EVO B ADVANCE	ij				2.05	1	NJFDISEL	

INJEDISEL

C	
≺	
2	
()	
Ö	
Ų)	20

1.1036 1.1295 1.1295 1.1295 1.1295 1.1396 1.	Tempo
1650 1650 1650 1650 1650 1650 1650 1650	Tabela de valores
May 100 May 10	valores Velocidade
60 44 66.71 62.98 66.88	Pot. Motor
42.62 44.388 45.43.62 45.062 45.062 45.062 45.062 45.062 57.064 58.39 66.283 66.283 66.283 66.393 67.44 77.2822 77.2822 77.2	Dot Do
C Perda C Perd	, ,
Torque No moto/Forque Na roda Kgm Kgm Kgm Kgm Kgm 43.10 27.48 43.69 27.62 44.26 27.78 44.26 27.78 44.26 27.78 44.26 27.78 44.26 27.78 44.26 27.79 44.26 28.55 44.26 28.56 48.08 28.68 48.09 28.69 49.65 29.69 50.77 29.29 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 67 29.20 6	
offorque Na roda Kgm 43.10 43.88 44.28 44.28 44.28 44.28 44.39 45.39 46.39 46.17 50.17 50.17 50.17 50.17 50.17 50.17 50.17 50.28 53.97 54.80 55.30 57.53 57.	

INJEDISEL

Torque No motoff orque Na roda Kgm Kgm 30.35 57.98 30.03 57.34 59.76 56.38 29.57 56.38 29.27 55.56 28.83 55.08 28.81 54.66 28.83 55.08 28.81 54.66 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08 28.85 55.08
--

INJEDISEL - 2014

ロイン	
NOEVO	
10 W	96
ADVANCE	
STATE OF THE PERSON NAMED IN	100

0 928	0 840	0749	0 658	0 567	0 474	0.382	0.190	0.097		Tempo																										-						
1550	1525	1500	1475	1450	1425	1400	1375	1350		RPM	Tabela c	Potencia r	Potencia	Potencia	orque m	Torque m	Potencia	Potencia	Potonoia	Potencia	Observações	Avanço	lgnição	54	45	4	4	45	4	Tipo de motor	Cliente	Placa	Marca	Modo de prova	Tempera	Tempera	Humidade	Preção a	Correção	Relação	Data e hora	Nome da Prova
36.4	35.8	35.2	34.6	34.0	33.4	32.8	32.2	31.7	Km/h	Velocidade	Γabela de valores	Potencia Media de perda	Potencia Media Na roda	Potencia Media No motor	orque maximo Na roda	orque maximo No motor	Potencia maxima de perda	Potencia máxima Na roda	Potencia máxima No motor	máxima No moto	Čes									notor				prova	Temperatura interna	Temperatura ambiente	Ф	Preção atmosferica	Correção atmosferica		ora	Prova
60.67	59.54	58 44	57.38	56.30	55.18	54.14	53.11	52.06	\$ \$	Pot. Motor							_	•	1.5	•																						
42.08	40.95	39 84	38 78	37.71	36.59	35 54	34.51	33.47	\$ \$	Pot. Roda																																
18.59	18.59	18 59	18 59	18.59	18 59	18.59	18 59	18 59 Max	CV	Pot. Perda		:18.59 Cv	:60.70 CV	: /9 29 Cv	:47.03 Kgr	:28.04 Kgr	:18.59 Cv	:77.47 Cv a	:96.07 Cv a								•				DIAN	. 010	GENERAL	· Inercial Estendido		. 55 °C	47 %	1017 Hps	1 0048	. 3 25	· ALGENERA)
27.89	27.82	27.76	27.72	27.67	27.59	27.55	27.52	27.48	Kgm	Torque No mo		:18.59 Cv Entre 1450 y 3300 RPM	60.70 Cv Entre 1450 y 3300 RPM	:/929 Cv Entre 1450 y 3300 RPM	47.03 Kgm a 2550 RPM	28.04 Kgm a 1625 RPM		a 2700 Rpm														.WIC I CRO	MOTORS	tendido						8:49	2_GENERALMOTORS_S10_DUAN	
43.21	42.74	42.28	41.86	41.39	40.85	40.37	39.89	39.38 39.38	Kgm	Torque No motorforque Na roda		3300 RPM	3300 RPM	3300 RPM																											O_DUAN	
										w																																

www.DYNOTECHPO

INJEDISEL

5 197 5 288 5 381 5 4 79	4 654 4 739 4 832 5 009 5 101	3.874 3.9874 4.046 4.046 4.221 4.326 4.436 5.56	2 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	1.660 1.7660 1.854 1.944 2.132 2.132 2.252 2.252 2.250	Tempo 1.018 1.109 1.197 1.197 1.288 1.379 1.473 1.566
2725 2750 2775 2800	2575 2600 2625 2650 2675 2700	2550 2425 2425 2425 2550 2550 2550	2075 2100 2125 2126 2175 2200 2225 2225 2200 2300	1750 1775 1800 1800 1825 1850 1875 1985 1986 1986 1975 2000 2025	Tabela de valores RPM Velocid Km/h 1575 36 9 1600 37.5 1625 38.7 1650 38.7 1676 39.3 1700 39.9 1725 40.5
63 9 64 5 65 1 65 7	60 61 6 61 6 62 8 63 3	54 5 555 7 56 9 57 5 58 1 59 8	4987 4988 510 510 528 538	W 70/0/0/0/	velocidade Velocidade Km/h 36.9 37.5 38.1 38.7 38.7 39.3 39.3 39.9 40.5
	94 22 94 86 95 54 95 73 95 86 95 97 Max	8472 8601 8703 8873 8870 8872 9872 9872 9873 9888	75 14 76 47 77 21 77 21 77 29 78 85 79 85 80 96 82 18	67 60 67 60 67 95 68 95 68 96 68 99 69 44 70 74 71 75 71 73 17 73 17	Pot. Motor Cy 61.82 62.91 63.94 64.90 65.78
77 07 76 86 76 59 76 22		66 13 67 42 67 42 76 8 74 71 13 71 94 72 75 73 53 74 29 75 07	56 55 57 18 57 89 58 62 59 40 60 26 61 26 62 37 63 38	49 05 49 05 49 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05 05	Pot. Roda Cv 43 22 44 32 45 35 46 31 47 93
	18 59 18 59 18 59		18 59 18 59 18 59 18 59 18 59 18 59 18 59	188556 188556 188556 188556 188556 188556 188556	Pot. Perda CV 18 59 18 59 18 59 18 59 18 59 18 59
25 02 24 73 24 44 24 13	25.00 25.93 25.74 25.54 25.33	25 90 25 98 26 08 26 30 26 33 26 33 26 33 26 30 26 26 26 26	25 80 25 71 25 65 25 59 25 55 25 54 25 54 25 57 25 64	27,73 27,53 27,28 27,28 26,81 26,81 26,57 26,27 26,19 26,19 26,19 26,19 26,19	Torque No mot Kgm 27.97 28.02 28.04 Max 27.98 27.89
		~ @ @ @ @ @ @ @ _	43.47 43.47 43.46 43.50 43.59 43.72 43.72 43.94 44.23 44.60	44.85 44.63 44.00 44.00 43.71 43.22 43.17 43.21 43.21 43.21 43.31 43.43 43.43 43.43	No motorTorque Na roda Kgm 43.68 44.09 44.42 44.67 44.67

																						.4
8.186	7.954	7.713	7.509	7.334	7.178	7.035	5.901	6.780	0.009	740.0	2710	6 407	6314	6.204	6.093	5.988	5.884	5.782	5.680	5.577		Tempo
3300	3275	3250	3225	3200	3175	3150	3125	3100	30/5	3050	3023	3000	3000	2975	2950	2925	2900	2875	2850	2825		RP M
77.4	76.8	76.2	75.6	75.1	74.5	73.9	73.3	72.7	72.1	71.6	10.9	10.4	70.0	200	69.2	08 08	68 0	67.5	66.9	66.3	Km/h	Velocidade
53.46	55.28	60.52	67.37	73.70	78.77	82.38	84.78	86.24	87.22	88.38	89.41	90.26	90.00	00.00	01.00	01.02	92.30	92.88	93.53	94 27	१	Pot Motor
34.86	36.69	41.93	48.78	55.11	60.18	63.78	66.18	67.65	68.63	69.79	70.82	11.67	12.24	60.77	70.60	73.76	73.73	74.90	74.03	76 67	δ	Pot. Roda
18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	18.59	10.09	10.09	18.59	10.09	10 50	S	Pot Perda
11.54	12.03	13.27	14.89	16.41	17.68	18.63	19.33	19.82	20.21	20.65	21.06	21.44	21.76	22.05	22.38	22.58	23.02	23.38	23.78	3 6	Kam	Torsie No mor
16.96	17.91	20.63	24.19	27.53	30.29	32.36	33.85	34.87	35.67	36.57	37.41	38.17	38.80	39.38	40.04	40.62	41.28	42.00	42.80		les no inoton orque na roca	No sodo

OYNO

INJEDISEL

Tabela de valores

_
Ž
$\frac{1}{2}$
SEL
١
8
1,

Tabela de valores RPM Velocidade Kmyh 1325 31.1 1350 31.7 1375 32.2 1400 32.8 1425 33.4 1450 33.4 1450 33.4 1450 33.4 1450 33.4 1550 35.8 1550 36.4	Nome da Prova Data e hora Relação Correção atmosferica Preção atmosferica Humidade Temperatura ambiente Temperatura interna Modo de prova Marca Placa Cliente Tipo de motor 4 45 4 45 54 Ignição Avanço Observações Potencia máxima No motor Potencia máxima No motor Potencia máximo No motor Torque máximo No motor
Pot. Motor Cv 48 91 50 50 51 191 53.10 54.18 55.24 56.26 57.31 58.42 59.50	
Pol. Roda Cv 30.96 32.54 33.254 35.15 36.15 36.23 37.29 38.31 38.31 39.36 40.47	
Pot. Perda Cv 17.95 Max 17.95 17.95 17.95 17.95 17.95 17.95 17.95 17.95 17.95 17.95	3_GENERALMOTORS 11/10/19 08:52 2.25 1 00/48 1017 Hpa 47 % 25 °C 26 °C Inercial Estendido GENERALMOTORS S10 DUAN DUAN 100 76 Cv a 2700 R82 81 Cv a 2700 R82 81 Cv a 2700 R82 86 Kgm a 1950 49.85 Kgm a 1950 49.85 Kgm a 2578 83.10 Cv Entre 1 165.15 Cv Entre 1
Torque No m Kgm 26 30 26 65 26 90 27 03 27 09 27 18 27 18 27 23 27 30 27 35	3_GENERALMOTORS_S10_DUAN 11/10/19 08:52 2.25 1 0048 1017 Hpa 47 % 25 °C 26 °C Inercial Estendido GENERALMOTORS S10 DUAN 100.76 Cva 2700 Rpm :82.81 Cva 2700 Rpm
Torque No moto#orque Na roda Kgm Kgm Kgm 26 30 37, 12 26 65 38, 31 26 65 39, 27 27, 03 40, 43 27, 15 41, 33 27, 18 41, 75 27, 23 42, 21 27, 35 42, 64	O_DUAN O_DUAN O_3300 RPM O_3300 RPM

www.DYNOTECHPOWER.C

0 000 0 098 0 294 0 293 0 393 0 487 0 582 0 675 0 767 0 859 0 948 Tempo

*****.DITWIECHPOWER.COM

1.027 1.127 1.127 1.127 1.127 1.138 1.1474 1	Tempo	
1600 1625 1625 1676 1776 1776 1776 1776 1776 1776 177	RPM	Tabela de valores
33.33 33.33 33.33 33.33 33.33 33.33 33.33 44.50 44.50 44.50 44.50 44.50 44.50 44.50 44.50 44.50 44.50 44.50 44.50 44.50 44.50 44.50 55.20 55.20 55.20 55.20 55.20 55.20 55.20 56.20	Velocidade Km/h	valores
61.67 62.84 64.11 65.30 66.49 66.49 67.56 69.76 77.30 77.30 77.34 77.30	Pot. Motor Cv	
43.53 44.53 44.189 46.189 46.189 46.189 50.69 51.69 51.69 55.100 55.294 54.05 57.31 58.31 58.31 58.31 58.31 58.31 58.31 58.31 60.32 61.03 62.34 62.34 67.00 67.03 68.83 68.83 68.83 67.03 67.03 67.03 67.03 67.03 67.03 67.03 67.03 68.83 68.83 68.83 68.83 68.83 68.83 68.83 68.83 69.81 71.65 72.76 73.73 74.74 74.74 75.69 87.73 77.76 88.83 80.48 80.	Pot. Roda Cv	
17.95 17.95	Pot. Perda Cv	
27.44 27.66 27.66 27.69 27.76 27.87 27.95 28.02 28.02 28.20 28.20 28.20 28.26 28.26 28.26 28.26 28.27 27.73 27.21 27.21 27.21 27.21 27.22 27.23 27.24 27.25	Torque No moto#orque Kgm Kgm	
43.49 43.49 43.49 43.49 43.56 45.67 45.47 45.47 45.47 46.15 46.15 46.15 46.15 46.15 47.24 47.24 47.24 47.24 47.40 48.68 48.69 48.69 48.69 48.69 48.69 48.69 48.69 48.15 48.00 48.15 48.00 48.20 48.20 48.30 49.30 49.30 49.83 49.85 49.83 49	กัorque Na roda Kgm	

INJEDISEL

6.609 6.741 6.879 7.035 7.214 7.405 7.610	6.373 6.490	6 153	5.943	5.737	5.54 646 646	5.449	5.261	1empo	•	\	•
3150 3175 3200 3225 3275 3275 3300	3100 3125	3050 3075	3000	2950 2975	2925	2875 2900	2825 2850		RPM	Tabela de valores	
74.5 75.1 75.6 76.2 76.8 77.4	72.7 73.3	71.6 72.1	70.4	69.8 8	68.6 68.6	67.5 68.0	66.3 66.9	Km/h	Velocidade	valores	
87.45 84.41 79.94 74.08 67.91 62.69 60.40	91.10 89.57	93.48 92.36	95.06 94.32	96.38 95.71	97.06	98.38 97.68	99.26 98.98	Ş	Pot. Motor		
66.45 61.99 56.13 49.95 44.74 42.45	73.15 71.62	75.53 74.41	77.11 76.37	77.76	79.11	80.43 79.73	81.30 81.03	\$	Pot. Roda		
17.95 17.95 17.95 17.95 17.95 17.95 17.95	17.95 17.95 17.95	17.95 17.95	17.95 17.95	17.95 17.95	17.95	17.95 17.95	17.95 17.95	2	Pot Perda		
18.94 17.80 16.37 14.89 13.64 13.04	20.94 20.42 19.78	21.84 21.40	22.58 22.22	22.92	23.65	24.38 24.00	25.04 24.75	Kgm	Torque No mot		
33.47 30.98 27.83 24.57 21.84 20.64	37.72 36.62 35.27	39.58 38.68	41.07 40.34	41.76	43.22	44.70 43.94	45.98 45.42	Kgm	orque No motorforque Na roda		

DYNO EVO 3 A

INJEDISEL - 40%

DYNO EVO 3 ADVANCE

																																																4	ģ
4 901	4 830	4 761	4 518	4 549	4 481	4 408	4 342	4 270	4 197	4.127	4 056	3 985	3914	3 845	3 774	3 704	3 634	3 563	3 493	2010	3 6 6 6	27 C	100	3 1 18	3040	2 881	66/7	2 717	2 636	2 555	2 473	2 392	2 309	2 230	3 0 0 0	1.983	1 900	1.815	1.735	1.645	7.47	1.387	1.301	1.212	1 124	Tempo	1		
2800	2775	2750	200	26/5	2650	2625	2600	2575	2550	2525	2500	2475	2450	2425	2400	2375	2350	2325	2300	3775	2250	2000	2000	2176	2122	2100	2075	2050	2025	2000	1975	1950	1925	18/5	1850	1825	1800	1775	1750	1725	1700	1650	1625	1600	1575	3		Tabela de valores	
65.7	65.1	200	630	02.0	62.2	61.6	61.0	60.4	598	59 2	58 G	58 1	57 5	56.9	56 3	55.7	55.1	50	504	50.0	7 C C	500	0	200	498	492	48.7	48.1	47.5	469	463	450	200	440	43.4	428	42 2	41.6	410	40 s	393	38 7	38.1	37.5	36.0	Velocidade Km/h	•	valores	
16	6	117 53	2 6	36	32	ά	, _	5	75	81	91	82		•	•																													60 28		Pot. Motor			
101 59	100 88	99 95	2000	2007	35	200	93 64	92 88	92 18	91 24	90 34	89 25	87 85	86 26	84 38	82 30	80 23	78 24	76 27	1000	70 98	20 00	58.57	67 56	66 69	65 86	64 98	64 21	63.31	62 10	60 03	58 89	57.63	56.40	55 23	54 60	73 OF	50 63	49.47	48 28	47.16	46 03	43.02	42 71	ξ	Pot. Roda			
17 57	17 57	17 57	17.57	17 67	1/5/	1/5/	17 57	17 57	17 57	17 57	17.57	17 57	17 57	17 57	17 57	17 57	17.57	17 57	17.57	10.7	17.57	1/5/	17.57	17 57	17 57	17 57	17 57	17 57	17.57	17.57	17.57	17 57	17 57	17 57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17 57	17.57	17.57	17.57	S	Pot. Perda			
30.33	30.42	30.45	30 49	30 44	30.4	30.48	30.48	30 57	30 67	30 71	30 76 Max	30 75	30 66	30 51	30 27	29 96	29 56	36.06	20 07	20 00	28 36	28 26	28 22	28 22	28.25	28 31	28 35	28.43	28 46	28.39	28.36	28 30	28 20	28.11	28.04	27.00	28 72	27.77	27.69	27.60	27 54	27.41	27.34	27.27	Kgm	ē			
57.96	58.09 Max	58.07	58.07	50.70	57.63	57.61	57.52	57.61	57.73			57.58	57.25	56.79	56 12	55.32	50.72	63.73	52.17	57.48	50.92	50.56	50.31	50.14	50.06	50.01	49 95	49 97	40 88	49.36	49 07	48.77	48.37	47.95	47.58	47 18	46.44	46.10	45.68	45.24	44 ± 188 ±	44.05	43.62	43.16	Kgm	No motorforque Na roda			
	^																																																

																						-	-
6.552	6.445	6.343	0.230	0.000	6 163	6.076	766.0	000	5 904	5.819	5.741	5.659	5.577	5.497	5.421	5.346	5.266	5 194	5119	5.046	4 974	i cirri	Tempo
3300	3275	3250	3223	300	3200	3175		3150	3125	3100	3075	3050	3025	3000	2975	2950	2925	2900	2875	2850	2825		RPM
77.4	76.8	76.2	10.0	75.6	75.1	74.5	1.0	73.0	73.3	72.7	72.1	71.6	70.9	70.4	69.8	69.2	68.6	68.0	67.5	66.9	66.3	Km/h	Velocidade
106.84	108.65	111.59		113 17	113.90	114.63		115 45	116.22	116.97	117.46	118.00	118.51	118.95	119.35	119.74	120.30	120.35 Max	120.05	120.04	119.80	Ş	Pot. Motor
89.26	91.08	94.02		95 60	96.33	97.06	24.00	97 88	98.65	99.40	99.89	100.43	100.94	101.38	101.78	102.17	102.72	102.77 Max	102.48	102.47	102.23	δ	Pot. Roda
17.57	17.57	17.57	11.0	17 57	17.57	17.57	47.67	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	17.57	δ	Pot. Perda
23.07	23.04	24.47	20.00	25.00	25.36	25.73	OF 73	26.12	26.50	26.89	27.22	27.57	27.92	28.25	28.59	28.92	29.31	29.57	29.75	30.01	30.22	Kgm	Torque No mo
40.40	44.40	40.24	40.04	47.39	48.11	40.00	40 05	49.66	50.46	51.25	51.92	52.62	53.31	54.00	54.68	55.35	56.13	56.64	56.97	57.46	57.81	Kgm	iotorforque Na roda

DYNO EVO 3

INJEDISEL

Tabela de valores

MANA To be stated the state of the land is the

0 000 0 096 0 191 0 291 0 480 0 480 0 758 0 758 0 847	Tempo	
1925 1936 1936 1426 1426 1426 1426 1427 1427 1427 1427 1427 1427	Tabela de valores	Nome da Prova Data e hora Relação Correção atmosferica Preção atmosferica Preção atmosferica Preção atmosferica Preção atmosferica Preção atmosferica Humidade Temperatura interna Modo de prova Marca Placa Cliente Tipo de motor 4 4 5 4 4 6 1gnição Avanço Observações Potencia máxima No motor Potencia máxima Na roda Potencia máximo No motor Potencia máximo No motor Torque máximo No motor Torque máximo No motor Torque máximo No motor Torque máximo No motor Potencia Media No motor
288822222211 288822222211	valores Velocidade	sisterica erica imbiente interna iterna iterna iterna iterna ima No motor ima Na roda iterna de perda iterna de perda
\$2555555555555555555555555555555555555	Pot. Motor	
90 87 92 42 95 080 95 091 95 091 96 092 40 45	Pot. Roda	
17.41 Max 17.41 17.41 17.41 17.41 17.41 17.41 17.41 17.41 17.41 17.41	Pot. Perda	5_GENERAL MOTORS_S 11/10/19 08 57 2 25 1 00048 1017 Hpa 47 % 25 °C 26 °C Inercial Estendido GENERALMOTORS S10 DUAN 117.16 Cv a 2800 Rpm 99 75 Cv a 2800 Rpm 17.41 Cv Entre 1450 17.646 Cv Entre 1450 17.41 Cv Entre 1450 17.41 Cv Entre 1450
25 96 26 30 26 54 26 54 26 75 26 75 26 84 26 96 27 04 27 04	Torque No mot	5_GENERAL MOTORS_S10_DUAN 11/10/19 08 57 2 25 1 0048 1017 Hpa 47 % 25 °C 26 °C Inercial Estendido GENERALMOTORS S10 DUAN 117.16 Cv a 2800 Rpm 19.75 Cv a 2800 Rpm 19.741 Cv Entre 1450 y 3300 RPM 176.46 Cv Entre 1450 y 3300 RPM 177.41 Cv Entre 1450 y 3300 RPM 176.46 Cv Entre 1450 y 3300 RPM 177.41 Cv Entre 1450 y 3300 RPM
37.02 38.17 38.17 39.08 39.77 40.29 40.84 41.33 41.73 42.21 42.21	Torque No motofforque Na roda Kgm Kgm	DUAN 3300 RPM 3300 RPM

1	
()	
Ö	
U	(

Tabela de valores Pol. Motor RM Valocidade Co. Co. Kmh Co. Kmh Co. Kmh Co. Kmh Co. Co. Kmh Co. Co. Kmh Co. Kmh Co. Kmh Co. Co. Kmh Co. Kmh Co. Co. Co. Co. Co. Co. Co. Co	1.118 1.296 1.296 1.296 1.296 1.807	Tempo 1.027	
A de Valores Velocidade Pot. Motor Pot. Roda Pot. Porta Torque No motorTorque Na.	0.000 0.000	7 B	
Valories Pot. Motor Kmh Pot. Roda Pot. Perda Torque No motorforque Nation Kmh Cv Cv Cv Kgm Kgm 38.9 61.19 42.61 17.41 27.16 43.58 38.1 61.19 43.78 17.41 27.25 43.58 38.7 62.39 44.82 17.41 27.52 43.58 40.5 66.79 43.28 17.41 27.52 43.58 41.6 67.93 43.29 17.41 27.52 43.58 42.2 70.38 52.97 17.41 27.79 46.02 42.2 70.38 52.97 17.41 27.79 46.02 42.2 70.38 52.97 17.41 27.79 46.02 42.2 70.38 52.97 17.41 27.79 46.02 42.2 70.38 52.97 17.41 22.79 46.02 42.2 70.38 52.77 17.41 22.83 48.92	1650 1650 1650 1650 1750 1750 1750 1750 1750 1750 1750 17	RPM 1575	Tabe
ade Pot Motor Pot Roda Pot Perda Torque No motor Torque Na Motor Cv Cv Cv Kgm Kgm Kgm 60.03 42.61 17.41 27.56 43.58 62.34 46.02 17.41 27.59 44.80 48.25 17.41 27.59 44.80 48.25 17.41 27.59 44.80 48.25 17.41 27.59 44.80 48.25 17.41 27.59 44.80 48.25 17.41 27.59 44.80 48.25 17.41 27.59 44.80 48.25 17.41 27.59 44.80 48.25 17.41 27.59 44.80 48.25 17.41 27.59 44.80 48.25 17.41 27.59 45.21 17.41 27.59 45.21 17.41 27.59 44.80 48.25 17.41 27.59 45.21 17.41 27.59 45.2			a de va
Pot. Motor Pot. Roda Cy Cy Cy Cy Cy Cy Kgm Kgm 60 03 42 61 17.41 27.25 43.58 63.43 44.62 17.41 27.52 45.61 65.66 48.25 17.41 27.52 45.61 65.66 48.25 17.41 27.52 45.61 67.94 69.38 17.41 27.52 45.61 67.94 69.38 17.41 27.52 45.61 67.94 69.38 17.41 27.52 45.61 67.94 69.38 17.41 27.52 45.61 67.79 48.39 52.27 17.41 27.52 45.61 67.79 48.39 52.27 17.41 27.52 45.61 67.79 48.39 52.27 17.41 28.25 45.21 67.79 48.39 52.27 17.41 28.25 45.21 67.33 55.25 17.41 28.25 45.21 67.33 55.25 17.41 28.30 67.30 55.20 5	88888644444444444444444444444444444444	Velocida Km/h	alores
Pot Roda Pot Perda Torque No moto/Torque National Pot Rym Cy Kym Kym Kym Kym Kym Kym Kym Kym Kym Ky			
Pot. Perida Torque No motorTorque Natice (V Kgm Kgm Kgm) 17.41 27.16 43.58 17.41 27.32 43.99 17.41 27.52 45.61 17.41 27.52 45.61 17.41 27.52 45.61 17.41 27.87 46.49 17.41 28.25 48.90 17.41 28.53 49.43 17.41 28.53 49.43 17.41 29.53 51.94 17.41 29.53 51.94 17.41 29.53 51.94 17.41 29.53 51.94 17.41 29.53 51.94 17.41 29.53 51.94 17.41 29.53 51.94 17.41 29.53 51.94 17.41 30.24 55.09 17.41 30.25 55.22 17.41 30.24 55.63 17.41 30.26 55.42 17.41 30.36 55.42 17.41 30.66 57.24 17.41 30.66 57.24 17.41 30.66 57.24 17.41 30.66 57.24 17.41 30.66 57.24 17.41 30.66 57.24 17.41 30.66 57.24 17.41 30.66 57.24 17.41 30.66 57.24 17.41 30.66 57.24 17.41 30.69 Max 57.99 30.64 57.99 57.99 57.99 57.99 57.99 57.99 57.94 56.80 57.32 57.64 57.32 57.3	33.33 33	ot. Motor	
K. Perda Torque No moto/Torque Nat Kgm	44.24 44.48 44.48 44.48 44.48 44.48 44.48 44.48 44.48 44.48 44.48 44.48 44.48 44.48 45.48 46.29 47.48 67.56 67.77 67.66 67.56 67	Pot. Roda Cv	
Mgm 43.09 43.58 43.99 44.80 44.80 44.80 45.21 46.02 44.80 46.02 46.49 46.02 46.49 46.03 50.63 50.63 50.63 51.25 51	777777777777777777777777777777777777777		
Na 1211111111111111111111111111111111111	6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	Torque No ma	
Na 1211111111111111111111111111111111111	** 4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4.4	otorī orqu Kgm	
	577.3324 577.33	e Na roda	

	Tabela de valores	valores						
Tempo	RPM	Velocidade	Pot. Motor	Pot. Roda	Pot. Perda	Torque No m	Torque No motofforque Na roda	
		Km/h	Ş	Ş	Ş	Kgm	Kgm	
4.804	2825	66.3	116 79	99 38	17.41	29.46	56.21	
4.878	2850	66 9	116.61	99 20	17.41	29.16	55.62	
4.954	2875	67.5	116 34	98.93	17.41	28.84	54.98	
5.033	2900	68 0	115.97	98.56	17.41	28.50	54.31	
5.108	2925	68.6	115.79	98.38	17.41	28.21	53.74	
5.188	2950	69.2	115.47	98.06	17.41	27.89	53.11	
5 271	2975	69.8	114.98	97.57	17.41	27.54	52.40	
5 351	3000	70.4	114.46	97.05	17.41	27.19	51./0	
5.432	3025	70.9	113.96	96.55	17.41	26.84	51.01	
5.517	3050	71.6	113.39	95.98	17.41	26.49	50.50	
5 601	3075	72.1	112.88	95.47	17.41	26.16	49.02	
5 688	3100	72.7	112.52	95.11	17.41	25.86	49.02	
5.775	3125	73.3	112.00	94.58	17.41	25.54	40.37	
5 861	3150	73.9	111.18	93.77	17.41	25.15	46.73	
5.953	3175	74.5	110.22	92.81	17.41	24.74	46.70	
6 046	3200	75.1	109.01	91.60	17.41	24.20	40.70	
6.141	3225	75.6	107.12	89.71	17.41	23.07	43.00	
6 243	3250	76.2	104 56	87.15	17.41	24.93	40.76	
6.350	3275	76.8	100.90	83.49	17.41	31.93	30.70	
6.467	3300	77.4	98.64	81.23	1.	21.00	00.01	

DYNO EVO B ADV

INJEDISEL

Pagina 3

NJEDISEL - 60

DYNO EVO B ADVANCE

Pagina 1

INJEDISEL

Tabela de valores

1.1022 1.1283 1.	Tempo
1575 1626 1626 1626 1626 1626 1626 1626 162	RPM
0.000000000000000000000000000000000000	Velocidade Km/h
60.04 62.32 63.24 66.23 66.23 66.23 66.36	Pot. Motor Cv
442 96 445 29 446 48 45 29 51 527 51 527 52 66 66 17 66 17 66 17 67 94 68 17 69 96 69 97 69 98 38 69 98 38 60	Pot. Roda Cv
1708 1708 1708 1708 1708 1708 1708 1708	Pot. Perda Cv
27.16 27.26 27.36 27.32 27.32 27.32 27.53 27.63 27.63 28.77	Torque No mo Kgm
43.43 44.39 45.32 45.32 46.32 46.98 48.96 48.96 48.96 48.96 48.96 57.85 58.35 58.35 59.34 59.35	Torque No motorforque Na roda Kgm Kgm

WWW.DYNOTECHPOWER.CO

		-	-	A.		*	w.	t	Ü		2	2									
5 991 6 082 6.177	5817	5 733	7 O O	200	A 400	N (3) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4	n 0	n 216	5 C	200	5.017	R	2	2	1	121		1			
3250 3275 3300	3200 3225	3175	3150	3125	3100	3075	355	3005	3000	2975	2950	2925	2900	2875	2850	2825		RPM	Tabela de valores		
76.2 76.8 77.4	75.1 75.6	74.5	73.9	73.3	727	72.1	71.6	70.9	70 4	69 8 8	692	86	68 O	67.5	989	8 3	Km/h	Velocidade	valores	ו	
114.54 112.96 111.95	116.49 115.63	116.97	117.53	117.90	6	118 48 Max	118 46	118 28	118 02	118.11	118 09	117.97	118.18	118 28	118 42	118.48	१	Pot. Motor			
97.46 95.89 94.88	98.56	99 90	100.45	100.83	101.08	101.40 Max	101.39	101.20	100.94	101.03	101.01	100.90	101.10	101.20	101.34	101.40	S	Pot. Roda			
17.08 17.08 17.08	17.08	17.08	17.08	17.08	17.08	17.08	17.08	17.08	17.08	17.08	17.08	17.03	17.08	17.08	17.08	17.08	δ	Pot. Perda			
24.58 24.17	25.55	25.23	26.59	26.88	27.16	27.45	27.68	27.86	28.03	28.29	28.52	28.74	29.04	29.31	29.61	29.88	Kgm	Torque No mo			
46.81 46.15	48.85	49.65	50.98	51.57	52.10	52.69	53.12	55.47	53.78	54.27	54.70	55.72	55./1	56.24	56.81	57.34	Kgm	Torque No motorforque Na roda			

DYNO EVO 3 ADVANCE

Pagina 1

The second second second second

OVYO	
m く り	
UJ	Pagina
ADVANCE	2

2000 44.9 2025 48.1 2050 49.2 2175 49.2 2175 51.6 2175 52.8 2275 52.8 2275 52.8 2275 52.8 2275 53.4 2305 54.5 2400 55.1 2375 55.1 2375 55.1 2375 55.1 2375 55.1 2375 55.1 2375 55.1 2375 55.1 2375 55.1 2375 56.3 2475 56.3 2475 56.3 2475 56.3 2475 56.3 2475 56.3 2475 56.3 2600 61.0 2600 61.0 2600 61.0 2600 61.0 2600 62.2 2600 63.3 2775 63.3	Tempo 1.011 1.098 1.182 1.182 1.182 1.182 1.182 1.183 1.692 1.692 1.833 1.931 1.931 2.008 2.2234 2.305	Tabela de valores RPM Velocid 1575 36,75 1625 38,1 1625 38,1 1650 38,1 1675 39,3 1700 40,5 1775 40,5 1775 42,2 1825 42,8 1850 42,8 1850 43,4 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5 1850 44,5	Valores Velocidade Km/h 36.9 37.5 38.7 39.3 40.5 41.1 41.6 42.2 42.8 43.4 44.0 44.0 44.0 44.0 44.0 44.0 44.0	Pot. Motor CV 13 62.13 63.16 64.32 65.51 66.69 67.89 68.73 69.87 71.01 72.21 73.53 69.87 73.53 82.83 82.83	Pot. Roda CV 43.71 44.75 45.90 47.09 48.19 49.27 50.31 51.43 52.59 53.80 55.31 51.84 57.84 59.29 60.78 62.61	
1650 1650 1650 1650 38.7 1650 39.3 39.3 66.61 1700 39.9 67.69 1775 41.1 1800 42.2 77.21 1825 42.8 74.1 1875 44.6 77.21 1825 43.4 74.8 77.21 1825 44.5 77.21 1825 44.5 77.21 1825 45.8 82.33 1975 46.3 82.33 1975 46.3 82.33 1975 48.7 2075 48.7 2075 48.7 2075 48.7 2075 48.7 2075 48.7 2075 48.7 2075 48.7 2075 48.7 2075 48.7 2075 51.6 90.59 91.6 2225 52.2 100.46 2225 55.1 100.04 2375 53.4 102.73 2300 53.4 24.0 25.55 55.1 106.04 2375 56.3 108.21 24.00 25.55 56.3 108.21 24.00 25.55 66.3 112.59 25.55 66.3 113.62 25.75 66.3 119.63 27.75 66.3 119.63 27.75 66.3 119.63 27.75 66.3 119.63 27.75 66.3 119.63 27.75 66.3	381	1575 1600 1625	36.9 37.5	62.13 63.16 64.32	43.71 44.75 45.90	grandere v
41.6 41.6 41.6 71.01 42.2 72.21 43.4 43.4 44.0 73.53 44.6 45.2 73.53 46.9 48.1 77.71 77.71 77.71 77.71 77.71 77.71 77.71 77.71 77.71 77.71 77.71 77.71 88.67 88.75 88.75 88.75 88.75 88.75 88.75 99.16 99.10 99.16 99.16 99.16 99.16 99.16 99.16 99.16 99.16 99.10 99.16 99.17 99.17 99.17 99.17 99.17 99.17 99.17 99.17 99.17 99.17 90.17 90.17	1.270 1.355 1.442	1675 1700 1726	39.3 39.3	66.61 67.69	48.19 48.19 49.27	
1800 42.2 73.53 1850 42.8 73.4 74.8 74.81 76.26 1900 44.5 77.71 1925 45.8 81.03 1975 46.3 82.83 2000 46.5 48.7 2050 48.7 2050 48.7 2050 48.7 2050 48.7 2050 48.7 2050 48.7 2050 48.7 2050 48.7 2050 48.7 2050 51.6 2255 52.8 2175 55.3 2350 55.1 100.46 2255 55.2 2400 55.3 2400 55.3 2450 55.3 2450 55.3 25.5 56.3 108.21 2455 56.3 108.21 2455 56.3 108.21 2456 57.5 110.43 2550 58.1 111.56 2550 58.1 111.56 2550 58.1 111.56 2550 60.1 113.62 2550 60.3 2755 60.3 118.12 2756 65.3 118.13 2756 65.4 110.43	1.610	1750 1775	41.0	69.85 71.01	51.43 52.59	
1850 1850 1875 1875 1875 44.5 1925 44.5 1925 45.2 1950 46.3 2000 47.5 2000 2000 48.1 2000 2000 48.1 2000 2000 48.1 2000 48.1 2000 51.6 51.6 52.8 2000 52.8 52.8 52.8 52.8 53.4 53.4 53.4 53.4 53.4 53.4 55.8 55.8 55.8 55.8 55.8 55.8 55.8 56.3	1.772 1.853	1800 1825	42.2 42.8	72.21 73.53	53.80 55.11	
1900 44.5 1925 1960 45.2 1975 46.3 2020 47.5 2020 47.5 2020 48.1 2020 2175	1.931	1850 1875	43.4 44.0	74.81 76.26	56.39 57.84	
1950 1975 45.8 2005 46.3 2005 47.5 47.5 48.7 2170 2175	2.086	1900	44.5	77.71 79.20	59.29 60.78	
2025 46.3 2006 48.7 2007 48.7 2007 48.7 2010 48.7 2110 51.6 2110 61.6 2110 61.6	2.234	1950	45.8	81.03	62.61	
2075 2076 48.7 2120 49.2 2175	2.375	2000	46.9	84.73 86.75	66.31	
2175 2175	2.515	2050	48.1	88.67 90.50	70.25 72.18	
2150 2175 2175 2175 2175 2176 2176 2276 51.0 91.6 91.7	2.654	2100	49.2	92.44	74.02 75.82	
516 2225 516 2225 522 100.46 2250 528 101.56 2250 53.4 102.73 2300 53.4 102.73 2350 54.5 104.98 2350 55.1 106.04 2350 56.3 108.21 108.21 108.22 108.23 108.	2.790	2150 2175	50.5	96.03 97.66	77.61 79.24	
52.50 52.8 101.56 2250 53.4 227.5 53.4 232.5 54.5 104.98 232.5 55.7 107.15 2400 56.3 109.29 2450 57.5 110.49 25.25 58.1 111.55 25.25 58.1 112.59 25.25 58.1 112.59 25.25 60.4 115.65 26.00 61.0 116.66 26.28 118.12 26.50 62.2 26.50 63.3 27.50 63.3 27.50 63.3 27.50 63.3 27.50 63.3 27.50 63.3 27.50 63.4 27.50 65.7 27.50 65.7 27.50 65.7 27.50 65.7 27.50 65.7 27.50 65.7 27.50 65.7 27.50 65.7 27.50 65.7 27.50 65.7	2.928 2.996	2200 2225	51.6 52.2	99.16 100.46	80.75 82.04	
2300 53.9 103.93 2325 54.5 104.98 2350 55.7 106.04 2375 55.7 107.15 2400 56.3 109.29 2450 57.5 110.43 2475 58.1 111.55 2525 58.2 112.59 2526 60.4 115.65 2620 61.0 116.66 2620 61.0 116.66 2620 61.0 117.43 2650 61.0 116.66 2620 61.0 117.43 2650 61.0 119.63 2620 61.0 119.63 2620 61.0 119.63 2620 61.0 119.63 2620 61.0 117.43 2650 61.0 117.43 2650 62.2 118.93 2705 62.8 119.63 2705 63.9 120.47 2775 65.1 120.65	3.065 3.133	2250 2275	53.4 53.4	101.56 102.73	84.31	
2350 2350 2475 2476 2470 2420 2425 2425 2426 2426 2526 2526 2526 2526 2527 2527 2527 2527 2528 2528 2529	3.201 3.269	2300 2325	55 4 5 5	103.93	85.51 86.56	
2400 56 3 108.21 2445 56.9 109.29 2455 56.9 110.43 2475 58.1 111.55 25.50 58.1 111.55 25.50 59.2 114.62 25.50 61.0 115.65 26.00 61.6 115.65 26.00 62.8 118.12 27.50 63.9 120.17 27.75 65.1 120.67 120.67	3.337	2350	55.1 55.7	106.04	87.62 88.73	
2450 57.5 110.43 2475 58.1 111.55 2500 58.6 112.59 2525 59.2 113.62 2525 60.4 115.65 2600 61.0 116.66 2625 61.6 117.43 2650 62.8 118.12 2650 63.9 118.93 2705 63.9 120.47 2775 65.1 120.67	3.472	2400 2425	56.3 9.3	108.21 109.29	89.79 90.87	
2500 58.6 2525 59.2 2575 59.8 2575 61.0 2620 61.0 2625 61.6 2628 62.2 2675 62.8 2775 63.3 2775 64.5 2775 64.5	3.606 3.673	2450 2475	57.5 58.1	110.43 111.55	92.01 93.14	
2550 2570 2600 2600 2600 61.0 61.6 62.8 62.8 62.8 62.8 63.3 2705 63.9 2775 64.5 65.1	3.743	2500 2525	59.6 59.2	113.62	95.20	
2625 2625 61.6 62.2 2650 62.8 62.8 62.8 62.8 63.9 63.9 63.9 64.5 65.1	3.944	2575	60.4	115.65	97.23 98.24	
2675 62.8 118.93 2700 63.3 119.63 2725 63.9 120.17 2726 64.5 120.47 2776 65.1 120.65	4.080	2625	61.6	117.43	99.01	
2725 63.9 120.17 2725 64.5 120.47 2775 65.1 120.65	4.217	2675 2700	62.8	118.93	100.51	
2773	4.425	2725 2750	64.5 15.5 15.5	120.17 120.47	101.76	

www.DYNOTECHPOWER.COM

6.202	6.005	5.917	5.830	5.743	5.658	5.574	5.491	5.410	5.329	5.247	5 168	5.091	5.012	4 936	4.700	4.713	4.640		Tempo		`	_	\	\	_	_
3275 3300	3250	3225	3200	3175	3150	3125	3100	3075	3050	3025	3000	2975	2950	2925	2900	2875	2850	2025		RPM	Tabela de valores	NJEDISE	i			The second second
76.8 77. 4	76.2	75.6	75.1	74.5	73.9	73.3	72.7	72.1	71.6	70.9	70.4	69.8	69.2	68.6	68.0	67.5	66.9 9	66.3	Km/h	Velocidade	valores	SEL	İ			
111.35 110.26	113.44	114.83	115.55	116.35	116.86	117.11	117.43	117.77	118.26	118.83	119.32	119.78	120.29	120.62	120.71	120.78	121.08	121 22 Max	S	Pot. Motor						
92.93 91.85	95.02	96.41	97.13	97.93	98.44	98.69	99.01	99.35	99.84	100.41	100.90	101.36	101.87	102.20	102.29	102.36	102.66	102 80 Max	S	Pot. Roda						
18.42 18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18 42	S	Pot. Perda						
24.23 23.81	24.87	25.37	25.73	26.11	26.44	26.70	26.99	27.29	27.63	27.99	28.34	28.69	29.06	29.39	29.66	29.94	30.27	30.58	Kgm	Torque No mo						
45.37 44.67	46.75	47.78	48.51	49.30	49.96	50.48	51.05	51.65	52.31	53.04	53.75	54.44	55.19	55.84	56.37	56.90	57.56	58.14	Kgm	Torque No motor orque Na roda						

Pagina 3

DYNO EVO = ADVANCE

INJEDISEL -80%

4
2
Ö
M
<
()
W
ΔDV
5
Ŋ
111

Tempo 0 000 0 098 0 194 0 288 0 194 0 288 0 384 0 572 0 652 0 0 652 0 754 0 936	
1325 1325 1350 1375 1400 1425 1450 1475 1500	Nome da Prova Data e hora Relação Correção atmosferica Preção atmosferica Preção atmosferica Preção atmosferica Preção atmosferica Preção atmosferica Humidade Temperatura interna Modo de prova Marca Placa Cliente Tipo de motor 4 45 46 61 62 63 64 64 64 64 65 64 64 64 65 64 64 65 64 64 65 64 65 64 65 64 65 64 65 64 65 64 65 64 65 64 65 64 65 64 65 64 65 64 65 64 65 64 65 65 64 65 64 65 65 65 66 67 67 67 67 67 67 67 67 67 67 67 67
Velocidade Km/h 31.1 31.7 32.2 32.8 33.4 34.0 34.6 35.8 36.8 36.4	Nome da Prova Data e hora Relação Correção atmosferica Preção atmosferica Humidade Temperatura ambiente Temperatura interna Modo de prova Marca Placa Cliente Tipo de motor 4 45 4 4 4 5 4 9 150 Observações Potencia máxima No motor Potencia máxima No motor Torque máximo No motor Torque máximo No motor Potencia Media No motor
50.48 51.57 53.25 53.25 53.44 54.44 55.44 56.44 57.48 57.48 57.48 58.54	
32.83 33.93 34.91 35.84 36.80 37.77 38.79 39.87 40.88 41.94	
CV 17.65 Max 17.65 17.65 17.65 17.65 17.65 17.65 17.65 17.65 17.65	8_GENERALMOTOR 11/10/19 09:12 2.25 1.0048 1017 Hpa 47 % 25 °C 26 °C Inercial Estendido GENERALMOTORS \$10 DUAN DUAN DUAN 119.04 Cv a 2900 R 1119.04 Cv a 2900 R 1101.40 Cv a 2900 R
Kgm	8_GENERALMOTORS_S10_DUAN 11/10/19 09:12 2.25 1.0048 1017 Hpa 47 % 25 °C 26 °C Inercial Estendido GENERALMOTORS S10 DUAN 119.04 Cv a 2900 Rpm 119.04 Cv a 2900 Rpm 119.05 Cv 31.16 Kgm a 2525 RPM 58.83 Kgm a 2575 RPM 58.83 Kgm a 2575 RPM 95.74 Cv Entre 1450 y 3300 RPM 17.65 Cv Entre 1450 y 3300 RPM 17.65 Cv Entre 1450 y 3300 RPM
Kgm 39.40 39.96 40.36 40.71 41.09 41.46 41.86 42.26 42.26 43.05	MOTORS_S10_DUAN 12 Indido IOTORS IOTORS 2900 Rpm 2900 Rpm 2900 Rpm 2900 Rpm 12900 Rpm 12900 Rpm 12900 Rpm 12900 Rpm 2900 Rpm 2900 Rpm 2900 Rpm 2900 Rpm 2900 Rpm 2900 Rpm
	ī.

www.DYNOTECHPOWER.CON

INJEDISEL

Tabela de valores

Pagin
a 2

4.685	4 612	4 541	4 469	4 399	4.327	4.257	4.188	4.110	1	0.00	3 978	3 908	3.841	3//1	0.700	3000	200	3 55.4	3 494	3423	0.004	0000	300	214	3.143	3.073	3.001	2.931	2 858	2 / 28	N. 1 - 14	100	3 6 5 6 7	3 6 4 3 0	2 405	2 420	2 346	2 272	2 197	2 120	2 043	965	1884	1 802	1718	1635	1551	1460	1 376	1 287	202	1.026			Tempo	
2800	2775	2750	2725	2700	2675	2650	2625	0000	2000	2575	2550	2525	2500	24/3	0100	34.50	2425	2400	23/5	2300	2000	3235	2300	2275	2250	2225	2200	2175	2150	2712	2100	2000	2000	2050	2025	2000	1975	1950	1925	1900	1875	1850	1825	1800	1775	1750	1725	1700	1675	1650	1625	1600			RPM	
65.7	65.1	04.5	63 9	63.3	62.8	62.2	01.0		610	604	59.8	59.2	58.6	50.	0 0	2 2	56.9	56.3	55.7	33.1	2	200	53.9	53.4	52.8	52.2	51.6	51.0	20.0	490	40.0	300	10.	48.1	47.5	46.9	463	45.8	45.2	44.5	440	43.4	42.8	42.2	41.6	41.1	40.5	39.9	200	38.7	200	37.5		Km/h	Velocidade	
118.32	117.84	117.40	116.83	116.23	90.01	14.79	11.00	11000	113 39	112.52	111.52	110.43	109.32	200	108 14	106 94	105.79	104.55	103.20	000	100.0	100.91	99 62	98 48	97.25	95.90	94 54	93.25	91.0	90.4	00.00	0000	27.50	85.80	84 14	82.44	80.82	79.07	77.43	75.89	74.40	73.02	71.69	70.50	69 36	68.25	67 16	66.09	65.05	63.93	52.50	61.73		δ	Pot. Motor	
100.67	100.19	99.76	99.19	98.58	97.93	07.04	07 14	06 44	95.75	94.87	93.87	67.78	23.0	01.67	90.50	89.30	88.15	16.98	000	00.10	84 49	83.27	81.97	80.83	79.60	78.25	76.89	75.60	75.60	74.33	75.77	71 40	60.00	68 24	66.50	64.79	63.17	61.43	59.78	58.25	56.76	55.38	54 05	52 86	51.71	50 60	49.52	48.44	47 40	46.29	45.00	42.97	; ;	১	Pot. Roda	
17.65	17.65	17.65	17.65	17.00	17.00	17.00	17.65	17 65	17.65	17.65	17 63	1.00	17.00	17 65	17 65	17.65	17.65	17.00	17.00	17.65	17 65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.00	17.00	17.00	17.00	17.65	17.00	17.65	17 65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17 65	17.65	17.65	17 65	17.65	17.65	17.65	17.00	17.65		S	Pot. Perda	
30.11	30.26	30.42	30.55	30.07	30.70	30.70	30.87	30 97	31.08	31.14	31.10	of 10 Max	31 16 May	31 16	31.14	31.10	31.09	- C-	34.00	30 00	30.97	30.93	30.86	30.84	30.80	30.71	30.02	300	30.75	30.04	30.33	30.00	30.06	29.85	29.61	29.37	29.16	28.90	28.66	28.46	28.28	28.13	27.99	27.91	27.84	27 79	27.74	27 70	27.67	27.61	27.55	27.42		Kgm	Torque No mo	
57.45	57.68	57.95	20.10	00.00	30.70	58.48	58.55	58.68	58.80	58.83 Max	20.79	E0.70	2000	58 54	58.37	58.20	30.02	00.70	67 78	57 55	57.40	57.18	56.90	56.77	20.40	50.12	00.70	55.78 70	55.47	55.00	54 65	54 24	53.74	53.12	52.40	51.69	51.04	50.24	49.52	48.86	48.23	47.69	47.20	46.81	46.42	46.06	45.74	45.41	45.09	44 68	44 27	43.44	5	Kam	Forque No motorForque Na roda	

www.DYNOTECHPOWER.COM

6 227	6 134	6 043	5 953	5 868	5.780	5 697	5611	5 531	5 449	5 368	5 289	5 211	5.132	5 056	4 9 7 9	4 904	4 830	4.756		Tempo	•
3275 3300	3250	3225	3200	3175	3150	3125	3100	3075	3050	3025	3000	2975	2950	2925	2900	2875	2850	2825		RPM	Tabela d
76.8 77.4	76.2	75 6	75.1	74.5	73.9	/33	72.7	72.1	71.6	70 9	70 4	69 8	69 2	68 6	68 0	67.5	66.9	663	Km/h	Velocidade	ſabela de valores
109 29	112 19	11317	113 00	114 60	115 21	115 91	116 46	116.81	117 19	117 59	117 97	118 31	118 66	118 91	119 00	119 01 Max	118 82	118 62	ç	Pot. Motor	
91.64	24 00	30 CB	90 23	200	96 96	90 27	28.86	99.17	99 55	99 94	100 33	100 67	101 01	101 26	101 36	101.36 Max	101 18	100 97	Ş	Pot. Roda	
17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17.65	17 65	17.65	δ	Pot. Perda	
23.60	24 02	24 60	25 00	25.36	25.72	26.06	26.43	26.77	27.38	27.70	20.82	28 34	28.66	28.97	29.24	29.50	29.71	29 92	Kgm	Torque No m	
44.56	45.27	46 51	47.35	48.07	48.81	49.51	50 26	50.05	77.7	52.00	53.43	54.00	24.73	55.33	55.85	56.33	56.71	57.12	Kgm	orque No motorforque Na roda	

DYNO EVO B ADVANCE

Pagina 3

INJEDISEL - 90 %

1325 1350 1375 1400 1425 1425 1475 1500 1525 1550	RPM	Potencia I Potencia I	Torque m Potencia I	Potencia	Observações Potencia máx	Ignição Avanço	54 54	14	45	Tipo de motor	Cliente	Marca	Modo de prova	Tempera	Humidade	Correção	Relação	Nome da Prova Data e hora
31.7 32.7 32.8 32.8 33.4 34.6 34.6 34.6 34.6 34.6 34.6 34.6	Velocidade Km/h	Potencia Media Na roda Potencia Media de perda Tahela de valores	Torque máximo No motor Torque máximo Na roda Potencia Media No motor	Potencia máxima Na roda Potencia máxima de perda	Observações Potencia máxima No motor					notor			Nodo de prova	Temperatura ambiente	Humidade	Correção atmosferica		a Prova ora
49 35 50.53 51.57 52.57 52.57 53.52 54.48 554.48 554.48 55.37 57.31	Pot. Motor Cv																	
32.26 33.43 34.48 35.48 36.42 37.38 38.33 38.33 39.27 41.23	Pot. Roda Cv																	
17.09 Max 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09	Pot. Perda Cv	:77.15 Cv :17.09 Cv	:30.74 Kgm a :58.18 Kgm a :94.25 Cv En	:99.46 Cv a	: :116.55 Cv a				•••		DUAN	GENERALMOTORS	· lnercial Estendido	: 25 °C	: 47 %	: 1.0048	: 2.25	: 9_GENERALMO : 11/10/19 09:14
26.54 26.67 26.76 26.76 26.76 26.77 26.77 26.77 26.78	Torque No mot	1450 y 1450 y	2550 RPM 2550 RPW tre 1450 v	99.46 Cv a 2925 Rpm 17.09 Cv	a 2925 Rpm							MOTORS	endido					9_GENERALMOTORS_S10_DUAN 11/10/19 09:14
38.88 39.37 40.30 40.66 41.01 41.35 41.87 41.98	Torque No motorTorque Na roda Kom	3300 RPM 3300 RPM	3300 RPM															0_DUAN

0.000 0.200 0.295 0.394 0.489 0.582 0.677 0.770 0.866 0.957

www.DYNOTECHP

Tempo

3.959 4.026 4.027 4.169 4.236 4.308 4.379 4.450 4.595 4.669	ಀಀಀಀಀಀಀಀಀ ಀಀೣೢಀೣಀಀಀಀಀಀ ಀಀೣೢೢಀೣಀೣಀೣಀ	2, 805 2, 805 2, 967 3, 1030 3, 177 3, 251	22222222222222222222222222222222222222	1.485 1.572 1.656 1.738 1.903 1.983 2.061	1.22	Tempo		/
	866777336 8 424	31768573366	57867886 57867886	& & & & & & & & & & & & & & & & & &	35435	ъ		\
2525 2526 2575 2600 2626 2626 2650 2675 27700 2775 2775 2775	2300 2325 2350 2376 2400 2425 2425 2476	2125 2126 2150 2175 2200 2225 2250 2275	1900 1925 1950 1975 2000 2025 2075	1700 1725 1726 1775 1800 1825 1850 1875	1575 1600 1625 1650 1675	RPM	Tabela de	INJED
59.2 59.8 61.6 61.6 62.2 63.3 65.7 65.7	586.7 587.7 587.7 587.5 587.5 587.5	50.55 50.55	44,465,665,665,665,665,665,665,665,665,6	40.5 41.1 42.8 43.4 43.4	36.9 37.5 38.1 38.7 39.3	Velocidade Km/h	valores	DISEL
108.67 110.00 110.85 111.57 112.71 113.47 114.14 115.07 115.46 115.79 116.22 116.38	96.20 97.32 98.63 100.22 101.91 103.32 104.70 106.27 107.52	88 53 88 992 90 93 91.78 92.60 93.45 94.37 95.28	75.70 77.27 78.99 80.67 82.42 84.13 85.75	65.04 66.24 67.50 68.73 70.09 71.45 72.76	59.36 60.38 61.52 62.67	Pot. Motor		
91.57 92.91 93.75 94.48 95.62 97.98 97.98 98.37 98.37 99.13	79.11 80.23 81.54 83.13 84.82 86.23 87.61 90.43	71.54 72.83 73.83 74.69 75.51 76.35 77.28 78.19	58.60 60.18 61.90 63.58 65.33 67.03 68.66	47.95 49.15 50.41 52.99 54.36 55.67	42.27 43.29 44.42 45.58	Pot. Roda		
17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09	17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09	17.09 17.09 17.09 17.09 17.09	17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09	17.09 17.09 17.09 17.09 17.09 17.09	17.09 17.09 17.09	Pot. Perda		
30.67 30.74 Max 30.67 30.58 30.60 30.51 30.41 30.41 30.47 30.19 30.00 29.84 29.62	29,80 29,91 29,91 30,07 30,26 30,36 30,65	30.17 30.14 30.07 29.99 29.99 29.89	28.39 28.60 29.17 29.37 29.37 29.81	27.26 27.36 27.48 27.59 27.75 27.90 28.03 28.21	26.85 26.89 26.98 27.07	9		
57.90 58.18 Max 58.15 58.03 58.16 58.07 57.97 57.95 57.97 57.67 57.67 57.33 57.06 57.06	54.88 55.07 55.39 56.86 56.41 56.77 57.09 57.52	54.80 54.80 54.80 54.81 54.81 54.77 54.77 54.83	49.17 50.84 50.60 51.32 52.79 52.79 53.40 53.93	44.92 45.39 45.39 46.38 46.94 47.946 47.946 47.946	42.71 43.08 43.98 43.98	No motorforque Na roda		

Tempo 4.817 4.891 4.965 5.043 5.120 5.278 5.356 5.436 5.436 5.5682 5.765 5.940 6.207 6.301	
RPM Velocid Km/h 2825 66.9 2875 68.9 2875 68.6 2990 68.6 2995 69.2 2975 69.8 3000 70.4 3025 71.6 3075 72.1 3100 72.7 3125 73.3 3150 73.9 3175 74.5 3226 76.8 3226 76.8	Takala 4.
Valores Valores Velocidade Km/h 66.3 66.9 67.5 68.0 68.0 69.2 69.2 70.4 70.4 70.9 71.6 72.1 72.7 73.3 73.9 74.5 75.1 75.6 76.8	
Pot. Motor Cv 116.45 116.46 116.54 116.54 Max 116.12 115.96 115.75 115.25 114.94 114.85 114.94 114.85 114.94 114.14 113.43 112.51 110.46 109.09	
Pot. Roda Cv 99.36 99.37 99.40 99.37 99.03 98.87 99.03 98.86 98.16 98.16 98.16 97.76 97.76 97.76 97.49 97.40	
Pot. Perda CV 17.09	
Torque No mote Kgm 29.37 29.12 28.63 28.63 28.37 28.37 27.15 27.15 26.64 27.15 26.64	
o motor orque Na roda Kgm 56.18 55.25 54.79 54.28 53.64 53.10 52.55 51.86 51.31 50.85 50.40 49.87	

0.961	0.774	0 675	0.388	0.291	0.094	0000		Tempo																														
1525	1475	1450	1400	1375	1350	1300		RPM	Tabela de valores	Potencia Me	Potencia Media Na roda	Potencia Me	Torque máx	Torque máx	Potencia ma	Potencia ma	Observações	Avanço	Ignição	54	45	4	4	45	4	Tipo de motor	Cliente	Placa	Marca	Modo de prova	Temperatura interna	Temperatura ambiente	Humidade	Preção atmosferica	Correção atmosferica	Relação	Data e hora	Nome da Prova
35.8	34.6	34.0	32.8	32.2	31.7	30.5	Km/h	Velocidade	valores	Potencia Media de perda	dia Na roda	Potencia Media No motor	Torque máximo Na roda	Torque máximo No motor	Potencia máxima Na roda	Potencia maxima No motor	Š									9				BA	interna	ambiente		sferica	nosferica			BVG
57.26	55.41	54.45	52.72	51.78	50.85	48 68	δ	Pot. Motor																														
39.84	38.90	37.03	35.29	34.36	33.43	31.26	δ	Pot. Roda																														
17.42	17.42	17.42	17.42	17.42	17.42	17.42 Max	δ	Pot. Perda		:17.42 Cv	:84.70 Cv	:102.12 CV	:66.46 Kgr	34 40 Kam a	:176.84 CV a	:134 26 Cv a									• •		DUAN	: S10	GENERA	: Inercial Estendido	: 26 °C	: 25 °C	47 %	: 1017 Hpa	: 1.0048	: 2.25	: 11/10/19	: 10 GENE
26.76	26.77 26.76	26.76	26.83 26.83	26.84	26.84	26.68 26.77	Kgm	Torque No mot		17.42 Cv Entre 1450 y 3300 RPM	84.70 Cv Entre 1450 y 3300 RPM	102.12 Cv Entre 1450 y 3300 RPM	66 46 Kgm a 2700 RPM	n a 2550 RPM	/ a 2925 Kpm														GENERALMOTORS	stendido				a			11/10/19 09:19	RALMOTOR
41.57	40.95 41.26	40.62	40.08	39.74	39.40	38.24	Kgm	Torque No motorforque Na roda		3300 RPM	3300 RPM	3300 RPM		_																								S S10 DUAN

Pagina 1

PARO EVO 3 ADVANCE

www.DYNOTECHPOWER.COM

4.067 4.129 4.190 4.252 4.315 4.315 4.375 4.375 4.436 4.436 4.436 4.436	3.066 3.130 3.130 3.130 3.263 3.263 3.326 3.326 3.455 3.455 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576 3.576	2.187 2.264 2.264 2.343 2.421 2.496 2.572 2.574 2.717 2.789 2.859 2.859 2.859	1.058 1.248 1.243 1.335 1.513 1.597 1.688 1.689 1.869 1.869 1.869 1.869	Tempo
2575 2600 2625 2625 2650 2675 2700 2775 2775	2176 2176 2220 2220 2225 2276 2325 2325 2376 2376 2425 2475 2475 2475	1875 1906 1925 1925 1975 2000 2000 2000 2000 2000 2000 2000 20	1550 1675 1675 1675 1675 1675 1675 1775 1875 1875 1875 1875	Tabela c
60.4 61.0 62.2 62.2 63.3 63.3 63.5 65.1	50.5 51.6 51.6 53.8 53.8 55.7 56.3 56.3 56.3 56.3 56.3 56.3 56.3 56.3	1444 446 446 446 446 446 446 446 446 446	36.4 37.5 38.7 38.7 38.7 40.5 40.5 41.1 41.1 42.8	Tabela de valores RPM Velocidade Km/h
124.17 125.21 125.21 126.53 127.62 128.61 128.61 129.77 130.62 131.15 131.15	92.29 94.16 96.21 102.33 104.48 106.58 106.73 110.96 113.02 114.81 116.63 118.27 116.63 118.27 119.74	72.12 73.51 75.02 76.40 77.91 79.54 81.20 83.08 84.89 86.66 88.86 88.86 88.86	58 59 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60 60	Pot. Motor
106.75 107.79 109.11 110.20 111.19 112.35 113.20 114.51	74.87 76.74 78.79 80.85 82.82 84.91 87.06 89.16 91.31 93.54 93.54 93.54 93.54 93.54 93.54 93.54 93.54 93.54 93.54 93.54 93.54	54.70 57.60 57.60 60.14	41.69 42.67 43.64 44.66 45.81 46.98 46.98 46.98 46.98 46.98	Pot. Roda
17.42 17.42 17.42 17.42 17.42 17.42	777777777777777777777777777777777777777	77777777777777777777777777777777777777	7777777777777 77777777777777 84848484848	Pot. Perda
33.98 6 16 5 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8 8	Max x		Kgm 26,76 26,76 26,78 26,78 27,00 27,21 27,35	Torque No mot
66.24 66.37 66.37 66.38 66.46 66.46 Max 66.05	55.53 55.53 55.53 55.53 55.53 55.53 55.53 55.53 55.53 55.53 55.53 55.53 55.53	47.13 47.13 48.34 48.34 48.34 50.46 50.85 50.85 50.85 50.85 50.85 50.85 50.85 50.85	Market Ma	No motori orque Na roda

=
2
П
S
置
1
1
2
\°
"

Tabela de valores

Tempo

5.048 5.048 5.048 5.048 5.048 5.084 5.084 5.084 5.084 6.086 6.080 6.080	4.626 4.688
2855 2875 2990 2990 2995 3050 3050 3175 3175 3275 3275	2800 2825
776.66.15.00.16.00.66.66.66.66.66.66.66.66.66.66.66.66	Velocidade Km/h 65.7
133.14 133.80 134.26 134.26 134.10 133.81 133.81 132.76 131.99 130.93 13	Pot. Motor Cv 132.66
115.72 116.38 116.83 116.68 116.05 116.05 116.05 117.05 11	Pot. Roda Cv
11111111111111111111111111111111111111	Pot. Perda Cv
33.76 33.58 33.45 32.99 32.99 31.97 31.53 31.53 31.69 30.19 29.37 29.37 29.37 29.37 29.37 29.37 29.37 29.37 29.37 29.37 29.37 27.46 27.46	No
65.76 65.46 65.24 64.39 63.05 61.33 61.43 60.52 59.48 57.84 58.54 58.59 53.92 53.93 53.93 53.93	notoпorque Na roda Кgm