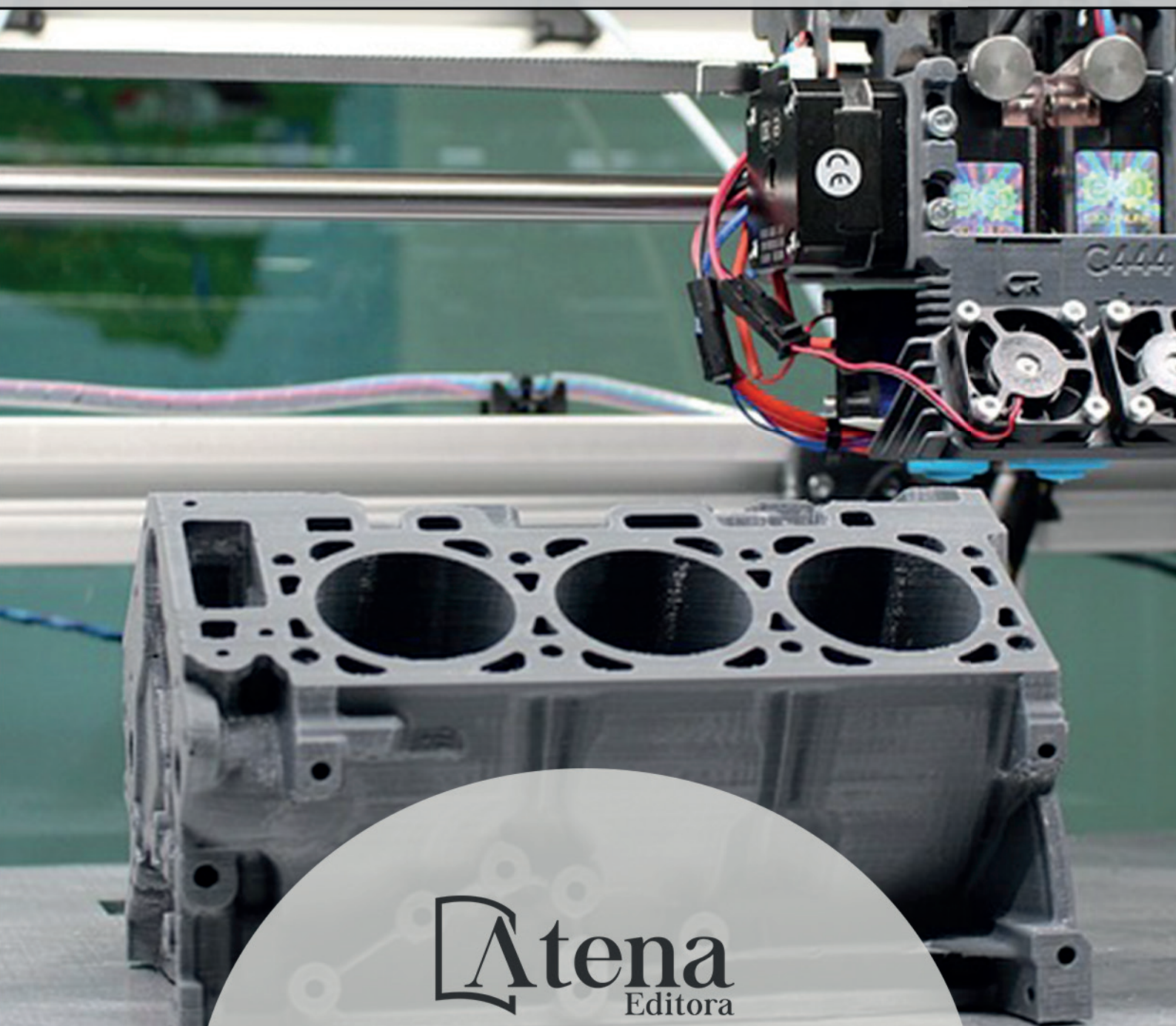


Engenharias Mecânica e Industrial: Projetos e Fabricação

Franciele Bonatto
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)



 **Atena**
Editora

Ano 2018

Franciele Bonatto
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta
(Organizadores)

Engenharias Mecânica e Industrial: Projetos e Fabricação

Atena Editora
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Natália Sandrini

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E57 Engenharias mecânica e industrial [recurso eletrônico] : projetos e fabricação / Organizadores Franciele Bonatto, Henrique Ajuz Holzmann, João Dallamuta. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
ISBN 978-85-85107-76-5
DOI 10.22533/at.ed.765180511

1. Automação industrial. 2. Engenharia mecânica.
3. Produtividade industrial. I. Bonatto, Franciele. II. Holzmann, Henrique Ajuz. III. Dallamuta, João.

CDD 670.427

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

Surgida durante a Revolução Industrial na Europa no século XVIII, a Engenharia Mecânica de maneira sucinta, pode ser definida como o ramo da engenharia que se dedica a projetos, produção e manutenção de máquinas.

Nesta obra é conciliado estes dois fundamentos que são pilares na profissão de engenheiro mecânico; Projetos e fabricação. Felizmente é possível perceber que estes dois fundamentos da engenharia mecânica e industrial continuam sendo pontos fortes da formação de profissionais nesta área e dos docentes pesquisadores envolvidos neste processo.

Dessa forma, são apresentados trabalhos teóricos e vários resultados práticos de diferentes formas de aplicação e abordagens de projetos e fabricação no âmbito da engenharia.

Trabalhos envolvendo caracterização de materiais são importantes para a execução de projetos dentro de premissas de desempenho e econômicas adequadas. Eles continuam a ser a base da formação do engenheiro projetista cujo ofício se fundamenta na correta escolha de materiais para o design do produto em concepção.

Dentro deste livro também são contemplados temas eminentemente práticos emissão de motores de combustão interna, bancadas didáticas de bombeamento, tuneis de vento além de problemas clássicos da indústria como tubulações e lubrificação.

Um compendio de temas e abordagens que constituem a base de conhecimento de profissionais que se dedicam a projetar e fabricar sistemas mecânicos e industriais.

Boa leitura

Franciele Bonatto
Henrique Ajuz Holzmann
João Dallamuta

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DE PROPRIEDADES MECÂNICAS E MICROESTRUTURAIS DO AÇO SAE 1020	
<i>Amadeu Santos Nunes Junior</i>	
<i>Rodrigo da Silva Miranda</i>	
<i>Adilto Pereira Andrade Cunha</i>	
CAPÍTULO 2	8
AJUSTE DE CURVAS DOS PARÂMETROS DE SOLIDIFICAÇÃO PARA AÇOS PRODUZIDOS POR LINGOTAMENTO CONTÍNUO	
<i>Lisiane Trevisan</i>	
<i>Juliane Donadel</i>	
<i>Bianca Rodrigues de Castro</i>	
CAPÍTULO 3	23
CARACTERIZAÇÃO MICROESTRUTURAL E DEFINIÇÃO DO PERCENTUAL DE CARBONO DE UM AÇO POR MEIO DA METALOGRAFIA QUANTITATIVA	
<i>Felipe Gomes dos Santos</i>	
<i>Lioudmila Aleksandrovna Matlakhova</i>	
CAPÍTULO 4	37
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE COMPÓSITOS SANDUÍCHE COM NÚCLEO DE MADEIRA Balsa MEDIANTE ENSAIO DE DOBRAMENTO TRÊS PONTOS	
<i>Denilson Pablo Cruz de Oliveira</i>	
<i>Renata Portela de Abreu</i>	
<i>Pedro Augusto Silva de Sousa</i>	
<i>Abimael Lopes de Melo</i>	
CAPÍTULO 5	46
AVALIAÇÃO DE INCERTEZAS NA DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE CONDUTIVIDADE TÉRMICA PELO MÉTODO DE PLACA QUENTE	
<i>Wênio Fhará Alencar Borges</i>	
<i>Eduardo Corte Real Fernandes</i>	
<i>Oyama Douglas Queiroz de Oliveira Filho</i>	
<i>Alex Maurício Araújo</i>	
CAPÍTULO 6	55
ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA A PARTIR DA VARIAÇÃO NA REGULAGEM DAS VÁLVULAS DE ADMISSÃO E EXAUSTÃO	
<i>Fernanda de Souza Silva</i>	
<i>Adriano Sitônio Rumão</i>	
<i>Marcos da Silva Gonçalves Júnior</i>	
<i>Daniel Lira da Silva Figueiredo</i>	
<i>Bráulio Alexandre Alves de Lima</i>	
CAPÍTULO 7	66
ANÁLISE DE EMISSÃO DE GASES DO MOTOR HORIZONTAL BRIGGS AND STRATTON INTEK 10 HP BAJA SAE	
<i>Bruno Silvano da Silva</i>	
<i>Daniel Willemam Trindade</i>	
<i>Elias Rocha Gonçalves Júnior</i>	
<i>Virgínia Siqueira Gonçalves</i>	
<i>Claudio Luiz Melo de Souza</i>	

CAPÍTULO 8 79

ROTEIRO TÉCNICO PARA CÁLCULO DA CARGA TÉRMICA EM CÂMARAS FRIGORÍFICAS UTILIZADAS EM ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS

Ismael de Marchi Neto
Rodrigo Corrêa da Silva
Mateus de Souza Goulart
Rafael Sene de Lima
Ricardo de Vasconcelos Salvo

CAPÍTULO 9 97

UTILIZAÇÃO DE SISTEMA SOLAR FOTOVOLTAICO PARA REFRIGERAÇÃO DE PARADAS DE ÔNIBUS EM TERESINA-PI

Wênio Fhará Alencar Borges
Armystron Gonçalves Ferreira Araújo
Alexsione Costa Sousa
Luciane Norberto Menezes de Araújo
Maria Onaira Gonçalves Ferreira

CAPÍTULO 10 108

DESENVOLVIMENTO DE UMA BANCADA DIDÁTICA PARA DETERMINAÇÃO DE CURVA DE CURVA CARACTERÍSTICA DE BOMBA CENTRÍFUGA

Janio Marreiros Gomes,
Ighor Caetano Silva Ferreira,
Adriano do Amor Divino Guilhon Serra,
Paulo Roberto Campos Flexa Ribeiro Filho,
Wellington de Jesus Sousa Varella,
Thymisson Sousa da Paixão,

CAPÍTULO 11 120

Rafael Costa Da Silva
Luiz Carlos Cordeiro Junior
INTRODUÇÃO À ANÁLISES HIDRÁULICAS ATRAVÉS DO ESTUDO DO COMPRIMENTO CARACTERÍSTICO EM TUBULAÇÕES

CAPÍTULO 12 132

PROJETO E CONSTRUÇÃO DE UM MINI TUNEL DE VENTO DIDÁTICO DE BANCADA EXPERIMENTAL PARA ESTUDOS AERODINÂMICOS

Diógenes Leite Souza
Fernando Lima de Oliveira

CAPÍTULO 13 151

ANÁLISE DE VIBRAÇÕES MECÂNICAS NO MOTOR DO CARRO ARRANCADA

Paulo Rutenberg Madeira Santos
Higor Leandro Veiga da Silva

CAPÍTULO 14 158

ANÁLISE DO ESCOAMENTO DO ÓLEO BASE DE UMA GRAXA MINERAL EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE CONTAMINAÇÃO

Ana Cláudia Marques
Bruno Henrique Viana Mendes
Jorge Nei Brito

CAPÍTULO 15 167

MEDIDOR DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA EM MEIOS LÍQUIDOS NA OBTENÇÃO DE SOLUÇÕES EM ENGENHARIA

Vagner dos Anjos Costa
Cochiran Pereira dos Santos

*Antonio Cardoso Ferreira
Jubiraí José Galliza Júnior
Fabrício Oliveira Silva
Fabio Santos de Oliveira
Silvio Leonardo Valença*

CAPÍTULO 16..... 179

ESTUDO EXPERIMENTAL DE GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ATRAVÉS DE ONDAS E CORRENTES MARÍTIMAS

*Reginaldo Nunes da Silva
Patrícia do Nascimento Pereira
Fernando Lima de Oliveira*

CAPÍTULO 17 186

USO DO SENSOR HC – SR04 COM O ARDUINO UNO: UMA ANÁLISE DE ERROS DE MEDIÇÃO ENVOLVENDO AS BIBLIOTECAS ULTRASONIC E NEW PING

*Lucas Santin Bianchin
Rogério Bido
Vanessa Carina Dal Mago
Alexsander Furtado Carneiro*

CAPÍTULO 18..... 198

MODERNIZAÇÃO E ADEQUAÇÃO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA ATRAVES DA IMPLANTAÇÃO DE REDE INDUSTRIAL E SISTEMA SCADA EM WINCC RT

*Fabrício Roosevelt Melo da Silva
Diego Antônio de Moura Fonseca
Andrés Ortiz Salazar*

SOBRE O ORGANIZADORES..... 213

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DE UM MOTOR DE COMBUSTÃO INTERNA A PARTIR DA VARIAÇÃO NA REGULAGEM DAS VÁLVULAS DE ADMISSÃO E EXAUSTÃO

Fernanda de Souza Silva

Universidade Federal da Paraíba, Departamento
de Engenharia Mecânica
João Pessoa – Paraíba

Adriano Sitônio Rumão

Universidade Federal da Paraíba, Departamento
de Engenharia Mecânica
João Pessoa – Paraíba

Marcos da Silva Gonçalves Júnior

Universidade Federal da Paraíba, Departamento
de Engenharia Mecânica
João Pessoa – Paraíba

Daniel Lira da Silva Figueiredo

Universidade Federal da Paraíba, Departamento
de Engenharia Mecânica
João Pessoa – Paraíba

Bráulio Alexandre Alves de Lima

Universidade Federal da Paraíba, Departamento
de Engenharia Mecânica
João Pessoa – Paraíba

RESUMO: A grande demanda e utilização dos motores de combustão interna pela indústria automobilística têm suscitado nos pesquisadores e estudiosos o desejo de analisar e buscar por melhorias no funcionamento desses motores, como o anseio de diminuir a emissão de poluentes, reduzir o consumo de combustível, aumentar a eficiência energética e outros, sem que ocorra perda de performance e confiabilidade do veículo. Todas as alterações feitas em um

motor de combustão interna tendem a modificar seu desempenho, por exemplo, variações no ângulo de ignição, na taxa de compressão e em outros componentes podem interferir no consumo de combustível e na potência gerada pelo motor. Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar a variação do consumo, da potência e conseqüentemente da eficiência de um motor de combustão interna, a partir de várias faixas de regulagem das válvulas de admissão e exaustão. De posse de um grupo motor – gerador, um analisador de qualidade de energia e um banco de lâmpadas (para verificação da potência instantânea), foi possível a realização dos testes pertinentes. A partir dos resultados obtidos, verificou-se que a regulagem adequada pode reduzir o consumo de combustível e melhorar a eficiência do motor de combustão interna.

PALAVRAS-CHAVE: Motor de Combustão Interna, Regulagem, Válvulas, Potência, Eficiência.

ABSTRACT: The great demand and use of internal combustion engines in the automotive industry, has raised the researchers and scholars the desire to analyze and search for improvements in the functioning of these engines, with the desire to reduce emissions, reduce fuel consumption, increase the energetic efficiency and others, with no loss of performance and

reliability of the vehicle. All changes in an internal combustion engine tend to modify the performance, for example, variations in ignition angle, the compression rate and other components can influence the fuel consumption and the power generated by the motor. In this context, this study aims to analyze the variation of consumption, power and consequently the efficiency of an internal combustion engine, from various ranges of adjustment of intake and exhaust valves. In possession of a motor - generator, a power quality analyzer and a bank of lamps (for verification of instantaneous power), it was possible to make the relevant tests. From the results obtained, it was found that proper adjustment can reduce fuel consumption and improve internal combustion engine efficiency.

KEYWORDS: Internal Combustion Engine, Adjustment, Valves, Power, Efficiency.

1 | INTRODUÇÃO

Os motores de combustão interna (MCI) tiveram seu desenvolvimento ligado a modelos termodinâmicos desde o século dezanove. Esses modelos descrevem o seu funcionamento. Nestes motores o combustível passou a ser queimado internamente, dentro dos cilindros do próprio motor. Essa mudança desencadeou uma série de pesquisas que analisassem seu sistema operacional, entre elas a cinemática e dinâmica dos mecanismos e os efeitos térmicos. Tendo em vista os avanços tecnológicos da indústria automobilística e a decorrente competitividade entre as montadoras, é interessante que, continuamente, possam ser satisfeitas as exigências de melhor funcionamento dessas máquinas térmicas, buscando sempre a diminuição da emissão de poluentes, a redução do consumo de combustível, o aumento da eficiência energética e outros, sem que ocorra perda de performance e confiabilidade do veículo.

As máquinas térmicas em geral cumprem bem a função de servir como propulsoras dos mais diversos tipos de veículos, porém, sua limitada eficiência nos mostra que ainda existe um potencial de energia não aproveitada como trabalho, transformada em outras fontes de energia, principalmente na forma de calor nos gases de exaustão e nas trocas térmicas com o meio. Carvalho (2011).

Nos MCI existem vários fatores que modificam a sua eficiência real, deixando-a mais distante da eficiência segundo o ciclo Otto ideal. Dentre os fatores que condizem para diminuição da eficiência dos motores de combustão interna, podem-se citar: os atritos entre seus diversos componentes móveis, trocas térmicas entre componentes e fluidos, geração de entropia no sistema de escapamento devido à pressão e temperatura elevadas, entre outras irreversibilidades do processo.

Todas as alterações feitas nos motores de combustão interna tendem a modificar o seu desempenho, mudanças no ângulo de ignição, na taxa de compressão e em outros componentes, podem interferir no consumo de combustível e na potência

gerada pelo motor, alterando, conseqüentemente, sua eficiência. Neste contexto, o presente trabalho busca mostrar quais as principais alterações no desempenho de um motor de combustão interna, quando se altera a folga nas válvulas, ajuste também conhecido como “regulagem das válvulas”.

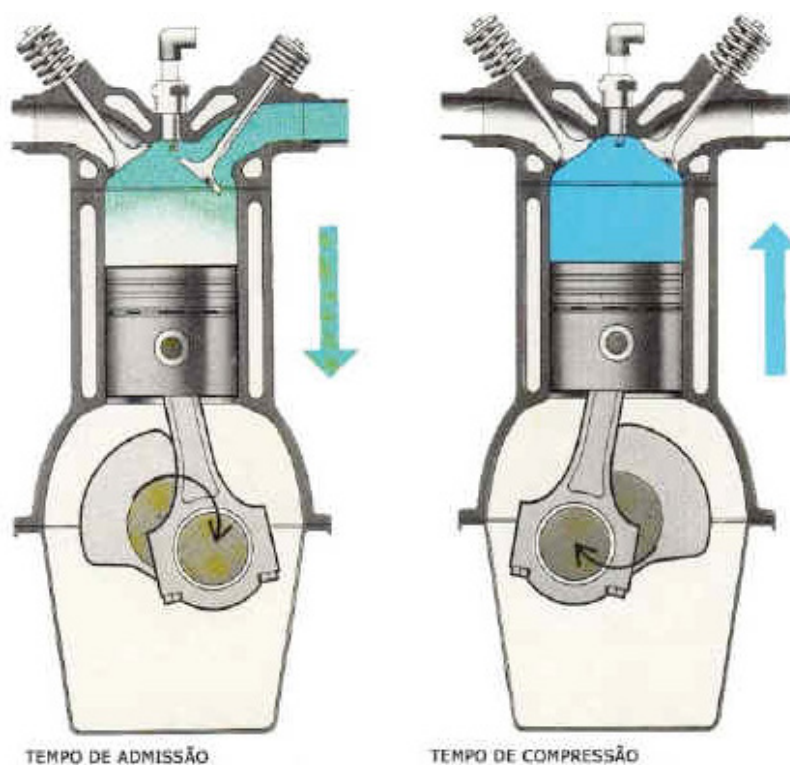
1.1 Objetivos

O objetivo deste trabalho é analisar o desempenho de um motor de combustão interna a partir da regulagem das válvulas de admissão e exaustão, mais precisamente a folga entre o balancim e a válvula. Com diferentes folgas verificamos as mudanças no que diz respeito ao consumo, potência e conseqüentemente na eficiência do motor.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

“O sistema de comando de válvulas é concebido para que cada uma das válvulas abra e feche no momento apropriado, e se mantenham abertas o tempo necessário para possibilitar a admissão da mistura e exaustão completa dos gases de combustão”. (RODRIGUES, 2014)

No sistema de comando de válvulas, dois parâmetros merecem atenção, o tempo de abertura e fechamento das válvulas e o levantamento (*lift*). A Figura 1 ilustra o funcionamento do comando de válvulas nos quatro tempos de funcionamento do motor.



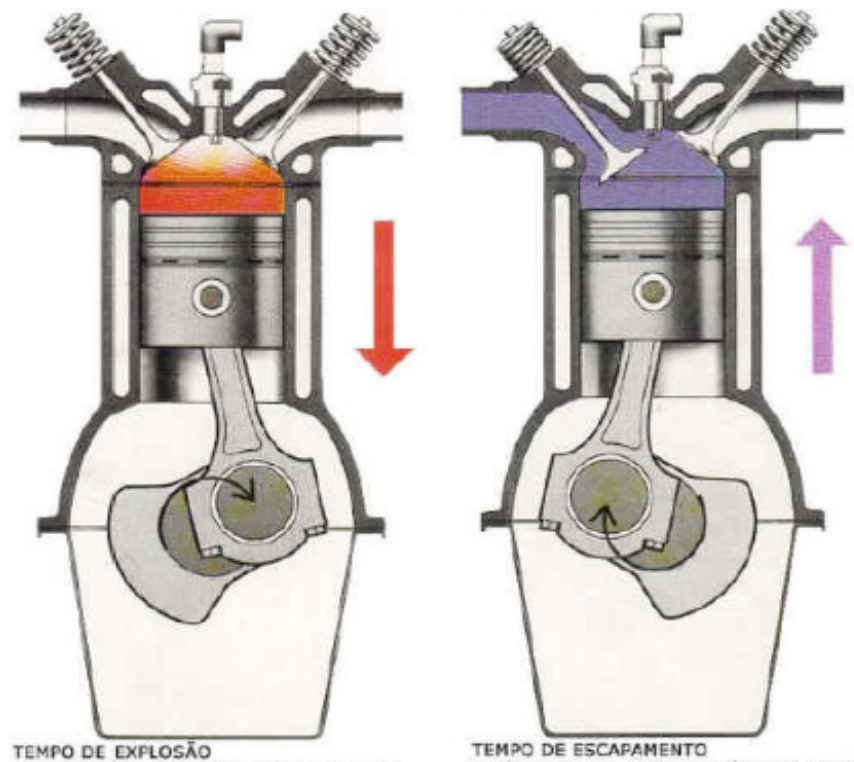


FIGURA 1. Funcionamento do comando de válvulas. Fonte: MECÂNICA PARA TODOS (2016).

Quanto maior o *lift* da válvula de admissão (ou seja, quanto maior o espaço de abertura da válvula), maior será a massa de ar admitida, conseqüentemente haverá maior rendimento volumétrico e maior potência do motor até certo ponto, pois um *lift* muito elevado passa a não ser uma variável significativa na área de abertura da válvula. Com relação ao tempo de abertura das válvulas, quanto maior este for, maior será a quantidade de mistura admitida. Este tempo de abertura deve ser bem definido, pois se o tempo de cruzamento das válvulas (tempo em que as válvulas de escape e admissão estão abertas simultaneamente) for elevado, haverá grande perda de mistura pela válvula de escape, e conseqüentemente perda de eficiência do motor.

Os testes e análises do presente trabalho foram realizados no Laboratório de Inovação (LI) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). A estrutura mostrada na Figura 2 foi montada para realização dos ensaios.

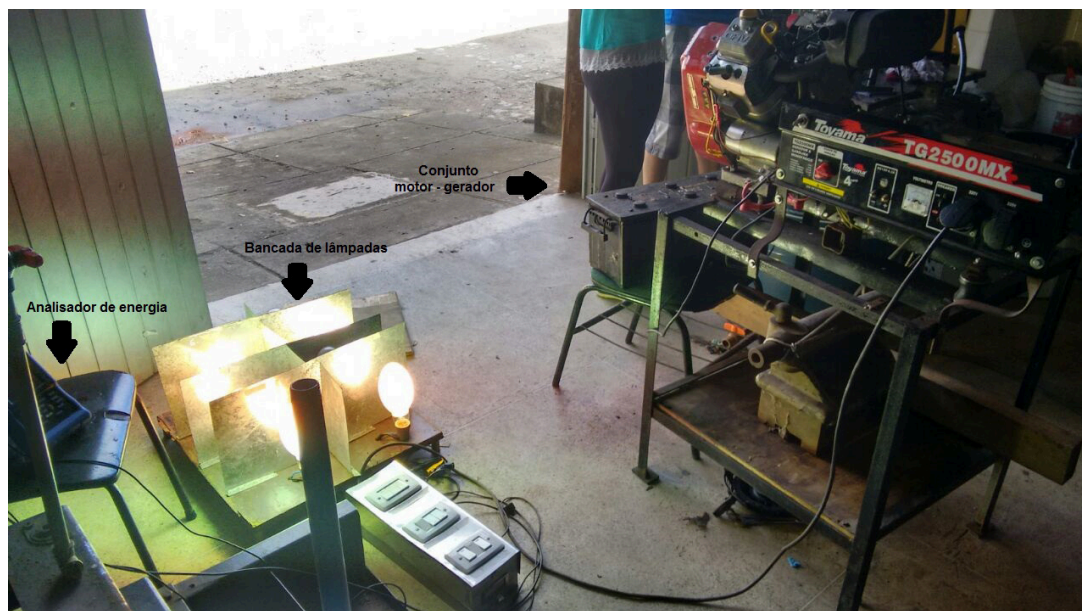


Figura 2. Estrutura montada para os testes.

Foi utilizado um grupo gerador composto por um motor de combustão interno fabricante Briggs e Straton modelo Vanguard V-twinque, que opera segundo o ciclo Otto, movido a gasolina, de quatro tempos, dois cilindros em “V”, com comando de válvulas OHV (Over Head Valve), 570 cilindradas e 18HP de potência acoplado a um gerador Toyama, modelo TG2500MX com potência nominal de 2 kW e máxima de 2,2 kW. A potência gerada foi medida por meio de um banco de lâmpadas (Figura 3), composto por 8 lâmpadas de 250 W cada, que simulam uma carga total de 2 kW. Ao banco de lâmpadas, para verificar a potência instantânea, foi instalado um analisador de qualidade de energia portátil HIOKI 3197, mostrado na Figura 4. O analisador permite a leitura em tempo real da tensão e corrente geradas, entre outros parâmetros. O consumo de combustível em cada teste foi medido a partir de uma balança ACCULAB com capacidade de 6 quilos. Sobre a balança, foi posicionado um tanque de armazenamento de combustível contendo a gasolina utilizada no experimento.



Figura 3. Banco de lâmpadas.



Figura 4. Analisador de qualidade de energia portátil. Fonte: GETROTECH (2016)

Foram feitos ensaios com quatro valores de “folgas” nas válvulas: 0,1 mm, 0,2 mm, 0,3 mm e 0,4 mm. A calibração foi feita com a ajuda de um calibrador de folgas tipo leque, mostrado na Figura 5. Após cada regulagem, o motor era acionado e as lâmpadas acesas, simulando a carga. Para cada regulagem, foram medidas três faixas de potência: 1,1 kW, 1,5 kW e 2,0 kW. Entre o momento em que a carga era colocada e a efetiva medição do consumo, era preciso esperar até que as lâmpadas atingissem a sua corrente nominal.

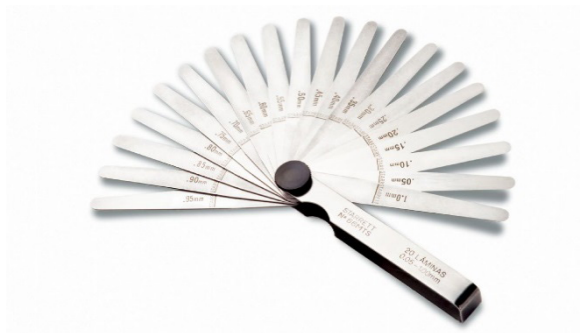


Figura 5. Calibrador de folgas. Fonte: Starrett (2016)

Após atingir a potência desejada para cada teste, anotou-se a massa da gasolina no tanque, contou-se 3 minutos e verificou-se novamente a medida estabelecida pela balança, tendo assim o consumo de gasolina durante aquele período. Esse procedimento foi repetido para cada valor de potência, em cada regulagem acima mencionada.

De posse dos valores de consumo e de potência gerada, pode-se calcular a eficiência do conjunto. Para o cálculo da potência da gasolina adotou-se seu Poder Calorífico Inferior (PCI) como sendo $42,68 \times 10^6$ J/Kg, ANP (2011). A potência consumida, dada em Watts, pode ser representada pela Equação 1:

$$Pot_{Gas} = PCI \cdot m \quad (1)$$

Onde m é o consumo medido de gasolina em Kg/s.

A partir da potência gerada em cada teste (valores supracitados), a eficiência pode ser definida como:

$$h = \frac{Pot_{Ger}}{Pot_{Gas}} \quad (2)$$

3 | RESULTADOS E CONCLUSÕES

Na Tabela 1 tem-se os dados obtidos nas análises.

Folga (mm)	Potência (kW)	Consumo (Kg/s)
0,1	1,1	0,000494
	1,5	0,000522
	2,0	0,000522
0,2	1,1	0,000467
	1,5	0,000488
	2,0	0,000472
0,3	1,1	0,000461
	1,5	0,000439
	2,0	0,000528
0,4	1,1	0,000483
	1,5	0,000500
	2,0	0,000528

Tabela 1. Dados de potência e consumo.

A partir dos dados obtidos e utilizando as Equações 1 e 2, chegou-se aos seguintes valores de eficiência, ver Tabela 2.

Folga (mm)	Potência (kW)	Eficiência (%)
0,1	1,1	8,70
	1,5	11,37
	2,0	15,25

0,2	1,1	9,29
	1,5	12,14
	2,0	16,87
0,3	1,1	9,32
	1,5	13,35
	2,0	15,18
0,4	1,1	9,05
	1,5	11,79
	2,0	14,95

Tabela 2. Eficiência por regulagem.

Os gráficos a seguir ilustram os resultados obtidos. O Gráfico 1 relaciona a potência em função da eficiência para cada um dos valores de regulagem. Os Gráficos 2, 3 e 4 relacionam a regulagem das válvulas com a eficiência do motor para as potências de 1,1 kW, 1,5 kW e 2,0 kW.

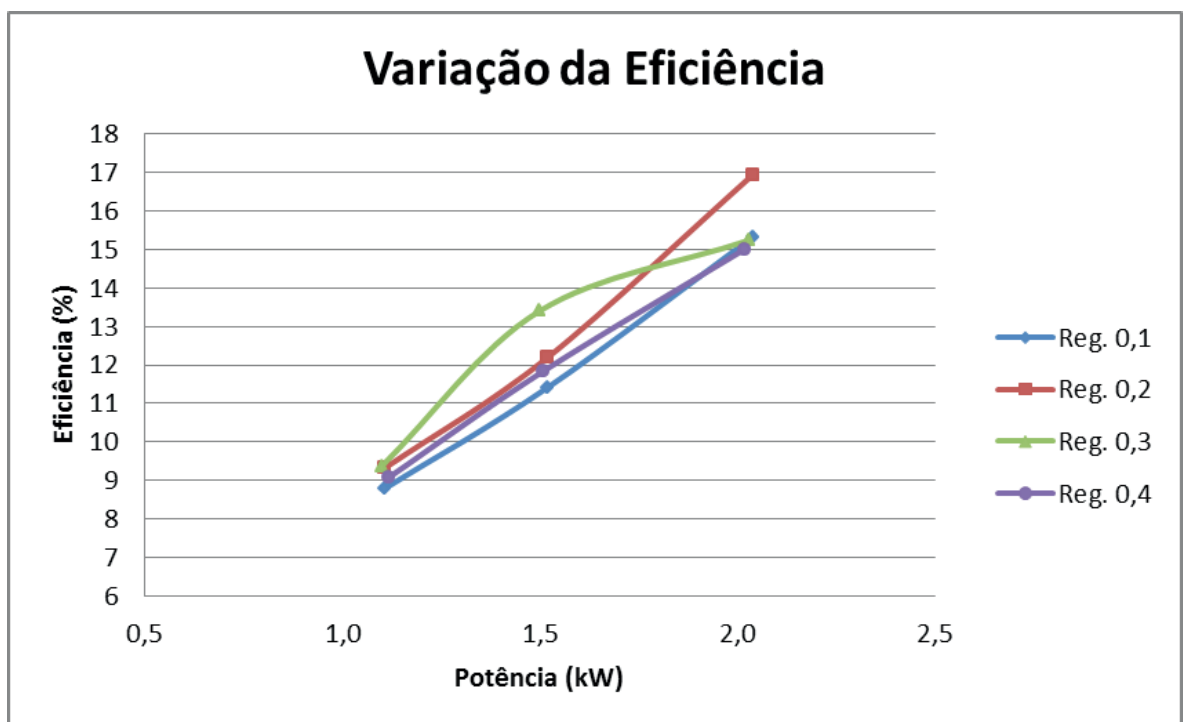


Gráfico 1. Relação da potência e eficiência para cada regulagem.

Analisando o Gráfico 1 verifica-se que quanto maior a potência gerada, maior será a eficiência global (do conjunto motor gerador). Isso se dá pelo fato do motor aumentar sua eficiência térmica. Para a menor potência analisada (1,1 kW), verifica-se pouca variação da eficiência mesmo alterando-se os ajustes, neste caso, para todas as folgas a eficiência ficou entre 8,7 e 9,32%. Para as potências de 1,5 kW e 2 kW, a eficiência variou significativamente, sendo a regulagem de 0,3 mm a que obteve maior eficiência para 1,5 kW de potência e a regulagem de 0,2 mm para a potência de 2 kW.

Dentre todas as regulagens, a de 0,2 mm é a que produz maior eficiência.

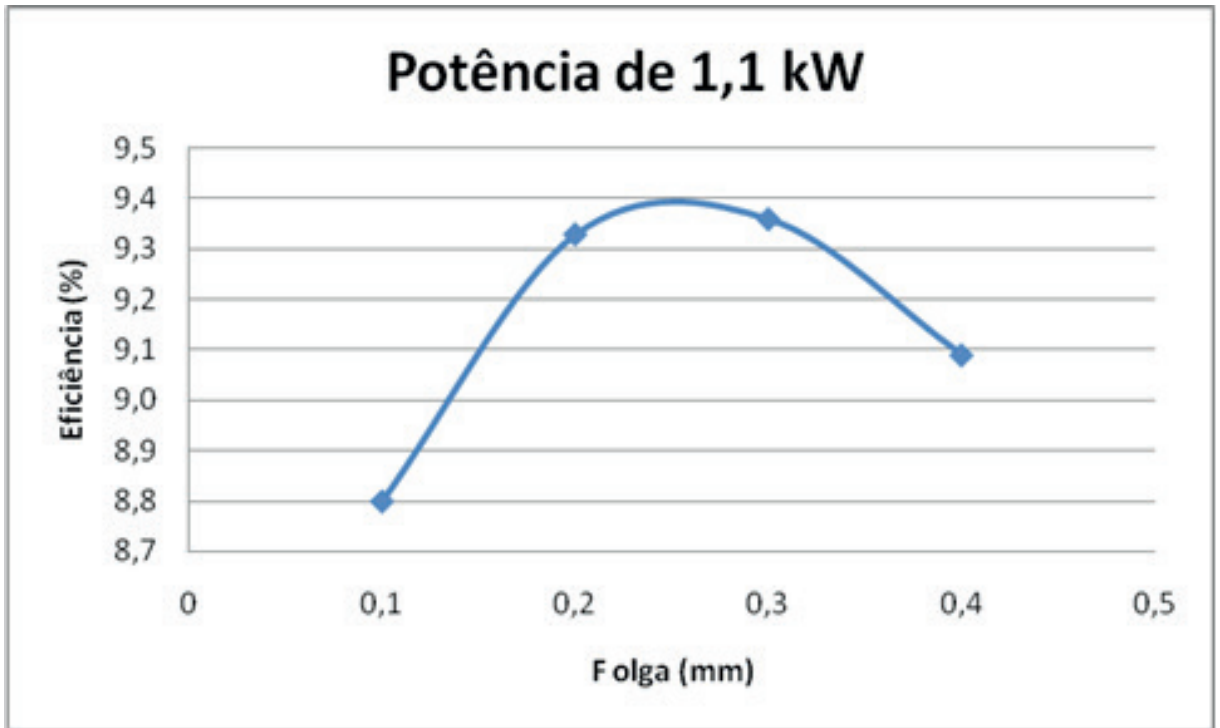


Gráfico 2. Variação da eficiência em função dos ajustes para a potência de 1,1 kW.

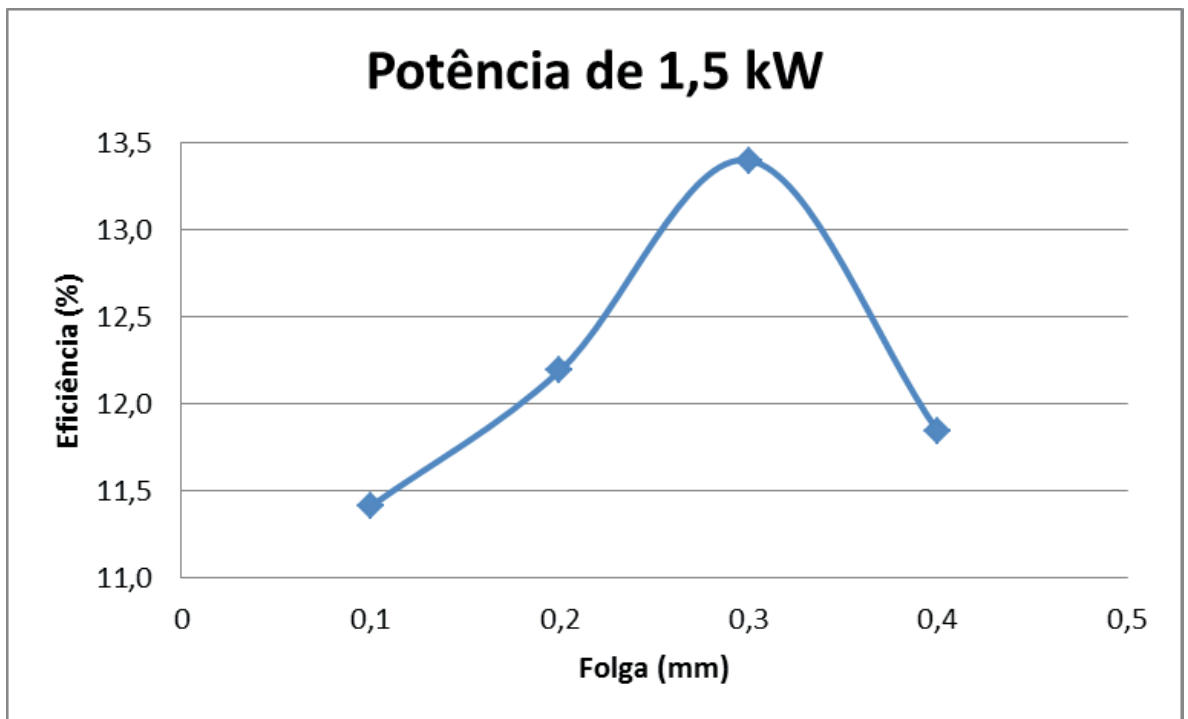


Gráfico 3. Variação da eficiência em função dos ajustes para a potência de 1,5 kW.

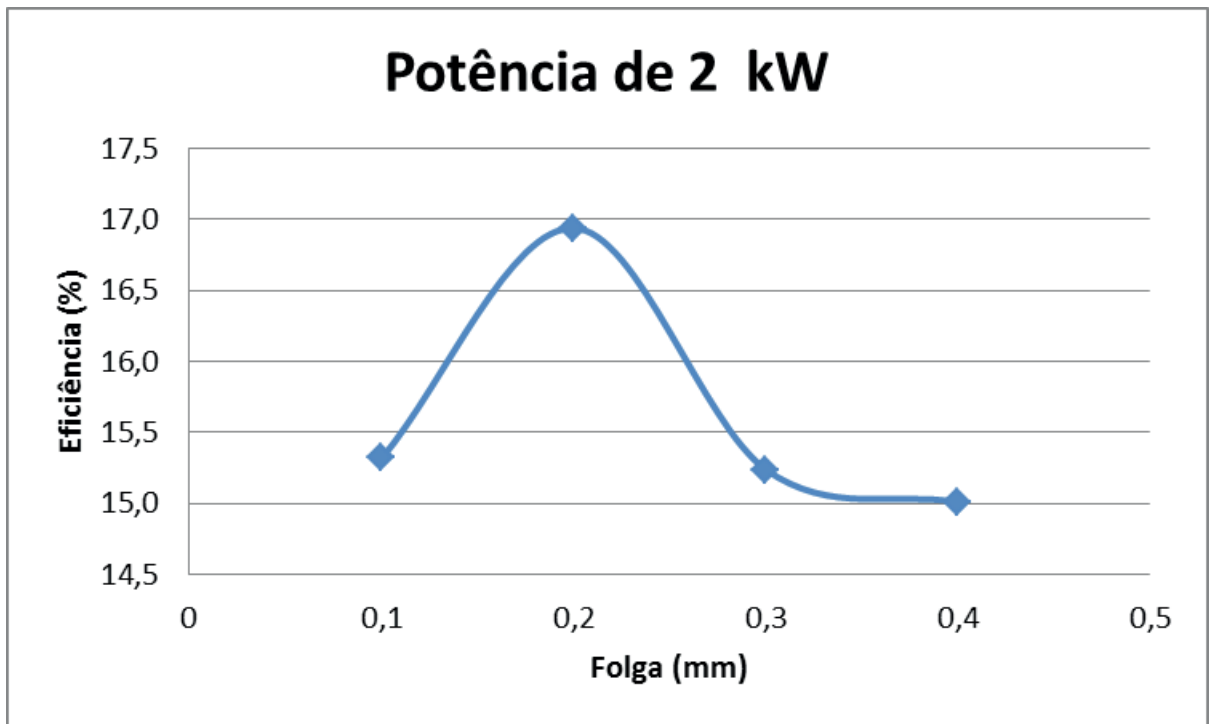


Gráfico 4. Variação da eficiência em função dos ajustes para a potência de 2 kW.

Analisando os Gráficos 2, 3 e 4 percebe-se que para a potência de 1 kW a melhor folga situa-se entre 0,2 e 0,3 mm. Para a potência de 1,5 kW a melhor folga observada foi de 0,3 mm e, para a potência de 2,0 kW a melhor folga foi a de 0,2 mm. O fabricante do motor estabelece a folga ideal, independente da potência produzida, como sendo 0,13 mm. Nota-se que valores de folga acima de 0,3 mm provocam perda de eficiência do grupo gerador, não sendo, portanto, essas regulagens, adequadas para o seu funcionamento.

Conclui-se que, a depender da potência que se deseje produzir, um tipo de regulagem pode ser mais vantajoso que o outro, por oferecer um maior rendimento do grupo gerador. Este fato se torna relevante do ponto de vista econômico por oferecer uma diminuição no consumo de combustível, no uso de grupos geradores, a partir da escolha adequada da regulagem das válvulas. Do ponto de vista energético há um melhor aproveitamento da energia necessária para produzir determinada potência (aumento da eficiência).

REFERÊNCIAS

ANP. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Fatores de Conversão, Densidades e Poderes Caloríficos Inferiores**, 2011. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?dw=60993>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

CARVALHO, M. A. S. **Avaliação de um motor de combustão interna ciclo otto utilizando diferentes tipos de combustíveis**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial – Universidade Federal da Bahia, 168 p., 2011.

GETROTECH. **Analizador de Qualidade de Energia Portátil HIOKI**. Disponível em: <<https://www.getrotech.com.br/>>.

getrotech.com.br/3197-analisador-de-qualidade-de-energia-portatil-hioki.html>. Acesso em: 16 ago. 2016.

MARTINS, J. **Motores de Combustão Interna**. PublIndústria, Edições Técnicas, 3ª Ed., Porto, Portugal, 437p., 2006.

MECÂNICA PARA TODOS. **Mecânica Básica**. Disponível em: < <http://mecanicomaniacos.blogspot.com/p/mecanica-basica.html>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

RODRIGUES, T. M. “**Downsizing**” em motores de combustão interna: uma abordagem de **inovação tecnológica**. Monografia para Especialização em Engenharia Automotiva – Centro Universitário Instituto Mauá de Tecnologia, 64 p., 2014.

STARRETT. **Detalhe dos Produtos: Calibrador de Folgas em Forma de Leque**. Disponível em: <<http://www.starrett.com.br/produtodetalhe.asp?codprod=202>>. Acesso em: 17 ago. 2016.

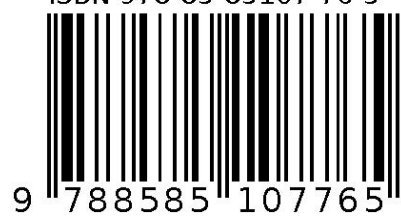
SOBRE OS ORGANIZADORES

Franciele Bonatto Professora assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação e mestrado em engenharia de produção pela UTFPR e doutorado em andamento em Engenharia de Produção pela mesma universidade. Trabalha com os temas: gestão da qualidade, planejamento e controle da produção e cadeia de suprimentos.

Henrique Ajuz Holzmann Professor da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Graduação em Tecnologia em Fabricação Mecânica e Engenharia Mecânica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná Doutorando em Engenharia e Ciência do Materiais pela Universidade Estadual de Ponta Grossa. Trabalha com os temas: Revestimentos resistentes a corrosão, Soldagem e Caracterização de revestimentos soldados.

João Dallamuta Professor assistente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Engenheiro de Telecomunicações pela UFPR. Especialista em Inteligência de Mercado pela FAE Business School. Mestre em Engenharia pela UEL. Trabalha com os temas: Inteligência de Mercado, Sistemas Eletrônicos e Gestão Institucional.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-85107-76-5



9 788585 107765