

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br



**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE LAVRAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MECÂNICA**

**PORTIFÓLIO ACADÊMICO
RETIFICA MOTORES A DIESEL E MANUTENÇÃO DE BOMBAS INJETORAS
PROCESSOS E DESAFIOS**

MARCO JUNIO SILVA

LAVRAS-MG

2023

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br



MARCO JUNIO SILVA

**RETIFICA MOTORES A DIESEL E MANUTENÇÃO DE BOMBAS INJETORAS
PROCESSOS E DESAFIOS**

Portfólio Acadêmico apresentado ao Centro Universitário de Lavras, como parte das exigências da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso, curso de graduação em Engenharia Mecânica.

ORIENTADORA

Prof^a. Dr^a Isadora Cota Carvalho - UNILAVRAS

LAVRAS-MG

2023

Ficha Catalográfica preparada pelo Setor de Processamento Técnico
da Biblioteca Central do UNILAVRAS

S586r Silva, Marco Junio.
Retífica de motores a diesel e manutenção de bomba injetora / Marco
Junio Silva. – Lavras: Unilavras, 2023.

27f.:il.

Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) – Unilavras,
Lavras, 2023.

Orientador: Prof.^a Isadora Cota Carvalho.

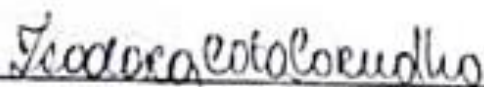
1. Desmontador de motor. 2. Lavagem é virabrequim. 3. Retífica
cabeçote. 4. Montagem motor. I. Carvalho, Isadora Cota. (Orient.).
II. Título.

Marco Junio Silva

RETIFICA MOTORES A DIESEL E MANUTENÇÃO DE BOMBAS INJETORAS
PROCESSOS E DESAFIOS

Portfólio Acadêmico apresentado
ao Centro Universitário de Lavras, como
parte das exigências da disciplina
Trabalho de Conclusão de Curso, curso
de graduação em Engenharia
Mecânica.

Aprovado em / /



Profª. Drª Isadora Cota Carvalho - UNILAVRAS (Orientadora)



Profª. Dr. Evandro Pereira da Silva - UNILAVRAS (Convidado)



Profª. Drª. Luciana Aparecida Gonçalves Oliveira

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br



Dedico este trabalho, os meus pais Marco Antônio e Terezinha, e aos meus irmãos Taisa e Rian e minha esposa Geovanna Correa.

Marco

AGRADECIMENTOS

À Deus pela saúde e capacidade de realizar meu sonho, pela benção de me guiar todos os dias nessa estrada. Aos meus pais e irmãos, pelo incentivo durante o curso, pelos momentos difíceis que pensei em desistir, me ajudaram a acreditar em meu potencial e não me deixou desistir do curso. Aos professores e orientadores, pelos ensinamentos apresentados, que me incentivaram a não desistir do curso, me fazendo ter mais interesse em me tornar uma profissional, corrigindo erros apresentados durante todo o curso. A minha esposa Geovanna, que esteve comigo desde o início do curso, me ajudou nos estudos, apoiou e acreditou que eu não iria desistir, assim como continua me dando total apoio.

Marco

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br



O que sabemos é uma gota.
O que ignoramos é um oceano.
Isaac Newton
(1643-1727)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desmontagem do motor 352A Mercedes Benz-----	13
Figura 2: Máquina Lavadora ML 1500-----	16
Figura 3: Máquina polidora de virabrequim-----	17
Figura 4: Cabeçote com coletor do motor 352A Mercedes Benz-----	18
Figura 5: Bloco, bielas e comando de válvulas Scania 113-----	21
Figura 6: Motor John Deere 6090 colhedora de soja-----	24

UNILAVRAS

Centro Universitário de Lavras

www.unilavras.edu.br



LISTA DE SIGLAS

OHC - (*Over Head Camshaft*)

SUMÁRIO

1 Introdução-----	11
2 Desenvolvimento-----	12
2.1 Desenvolvimento do Marco Junio Silva-----	12
2.2 Vivências profissionais do Marco Junio Silva -----	12
2.3.2 Desmontagem do motor-----	12
2.3.3 Lavagem e virabrequim-----	14
2.3.4 Retifica e/ou Troca de cabeçote-----	18
2.3.5 Retifica de bloco e bielas-----	19
2.3.6 Montagem do motor-----	22
3 Autoavaliação-----	25
3.3.1 Desenvolvimento profissional-----	25
3.3.2 Desenvolvimento pessoal-----	25
3.3.3 Perspectiva de formação continuada-----	25
4. Conclusão-----	26
Referências-----	27

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como propósito apresentar e discutir as experiências vividas por mim especificados do curso de Engenharia Mecânica, durante a realização de estágio e vivências no ambiente profissional relacionadas a retifica e manutenção de bombas injetoras.

Eu Marcos realizei a vivência em uma empresa setor automobilístico no sul de Minas Gerais, tendo como objetivo acompanhar o processo de retifica de motores à diesel e bombas injetoras

Os conteúdos ministrados no curso de Engenharia Mecânica foram de extrema importância para o sucesso no desenvolvimento das atividades que serão apresentadas nesse portfólio. Durante toda o desenvolvimento deste trabalho foi possível aliar a teoria à vivência e prática profissional.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Desenvolvimento do aluno Marco

A Engenharia Mecânica é de extrema importância na fabricação de motores, abrangendo a criação de projetos, a gestão da manutenção, a melhoria de componentes e até mesmo o desenvolvimento de habilidades das equipes.

Tenho o desejo de me aprimorar continuamente, com o objetivo de implementar melhorias nos processos e tornar o trabalho dos motores eficiente. Busco aplicar os princípios da engenharia mecânica de maneira a impactar positivamente o ambiente de trabalho e contribuir para o sucesso na busca contínua por soluções em manutenções e retifica nos motores.

2.2 Local das vivências profissionais

Minha primeira experiência foi em uma retífica a diesel localizado na cidade de Campo Belo/MG, onde eu trabalhei como estagiário. Meu primeiro posto foi na desmontagem de motor e, em seguida, fui transferido para setor de bielas, onde eu aprendi a trabalhar com retífica de bielas. Sigo trabalhando nessa empresa, buscando conhecimento para entregar melhores resultados dentro da retífica

Em 2023 entrei como estagiário em uma retifica de motores a diesel. Nos primeiros dias, acompanhei os processos cotidianos como as retificas da biela, bloco e virabrequim, acompanhei também a desmontagem e montagem dos motores, pois foi meu primeiro contato com retifica e manutenção em motores.

2.3.2 Desmontagem do motor

A desmontagem de motores é um processo complexo que requer muito cuidado e habilidades técnicas, acompanhadas de conhecimentos dos sistemas mecânicos. O processo de desmontagem é realizado por mecânicos que executam etapas como reparos, manutenção e trocas de componentes desgastados.

Antes que o processo de desmontagem possa ser iniciado, são feitas conferências para garantir uma maior segurança no ambiente de trabalho. O motor deve estar totalmente frio, evitando possíveis queimaduras. Todas as partes elétricas são desconectadas, juntamente com as mangueiras, para permitir a drenagem e evitar danos aos componentes.

Com o motor já frio e todas as partes elétricas já desmontadas, é feita a desmontagem de seus componentes para que se possa fazer uma avaliação. Todas as partes passam por um processo de lavagem com o auxílio de uma máquina de jato de alta pressão, utilizando água e óleo diesel. Dessa forma, todos os componentes são devidamente separados e organizados para facilitar a troca de componentes danificados e, em seguida, sua montagem.

De acordo com Varella e Santos, (2010), para preservar o motor e evitar possíveis desgastes excessivos em seus componentes, a troca de óleo deve sempre seguir as especificações do manual do modelo, garantindo que sua viscosidade esteja ideal e permita uma melhor penetração nos componentes, assim preservando sua vida a longo prazo.

A figura 1 ilustra o motor após terem sido desconectadas todas as partes elétricas e mangueiras, e a drenagem do óleo ter sido realizada, permitindo assim o início do processo de desmontagem.

Figura 1: Desmontagem do motor 352A Mercedes Benz.



Fonte: Autoria Própria (2023)

Com o motor já desmontado e limpo, são feitas as trocas dos componentes desgastados. Todas as válvulas são reguladas para garantir a eficiência do funcionamento do motor. A principal válvula regulada é a de admissão e escape. Além disso, é adicionado o ar atmosférico misturado com gasolina dentro do cilindro para evitar vazamentos e assegurar a estanqueidade dentro do cilindro conforme Mendes Neto (2019).

Para garantir que o montador não cometa erros durante o processo de montagem, adotamos a prática de fazer anotações detalhadas e marcar cada engrenagem. De acordo com Galendo, (2013), é crucial registrar a posição de todas as peças antes de desmontar o motor, o que evita equívocos na etapa de montagem. Essas marcações podem ser realizadas de diversas formas, incluindo o uso de punções marcadoras, marcações por código alfanumérico ou outros métodos.

Figura 1 pode ser relacionada às seguintes disciplinas: Cálculo, uma vez que é necessário calcular ângulos e torques para o aperto dos parafusos; Transmissão de calor, pois demonstra que a utilização adequada de óleo, na quantidade certa, evita o superaquecimento do motor; Manutenção industrial, ao destacar a importância da manutenção preventiva na prevenção de deformações cisalhantes, mesmo em condições de elevadas taxas de aplicação de esforços.

3.2.3 Lavagem e virabrequim

A lavagem desempenha um papel fundamental na manutenção de motores, permitindo uma análise mais precisa de todos os componentes. É recomendável realizar uma pré-lavagem antes e durante a desmontagem para remover sujeira, como acúmulos de óleo e detritos que podem obstruir pequenos orifícios de lubrificação e permitir a entrada de resíduos durante o processo de desmontagem. Após a lavagem, é essencial abastecer o motor com óleo limpo e adequado. Utilizar máquinas de alta pressão de qualidade, como a lavadora ML 1500, é importante para assegurar a eficiência da lavagem.

Um dos componentes que merece atenção especial é o virabrequim, localizado no centro do motor. O virabrequim desempenha um papel crucial, convertendo o movimento linear dos pistões em movimento rotativo, que impulsiona o veículo. Com

o tempo, o virabrequim pode sofrer desgaste, sendo necessário um processo de retificação para restaurar sua superfície lisa e adequada. É de extrema importância realizar a manutenção de forma adequada para prolongar a vida útil do motor. Manutenções incorretas podem danificar os componentes e reduzir a vida do motor. Um virabrequim danificado, por exemplo, pode resultar em vibrações excessivas e perda de potência, afetando o desempenho e a eficiência do motor. Portanto, a manutenção adequada é essencial para garantir o funcionamento ideal do motor ao longo do tempo (BRUNETTI, 2018).

Conforme mencionado por Galindo (2013), as ferramentas empregadas para efetuar medições no virabrequim são comumente denominadas instrumentos de medição, que variam desde uma simples régua até instrumentos mais precisos, como esquadros, transferidores, paquímetros e micrômetros.

Após a conferência das medidas, o profissional repassa os resultados ao gerente da empresa, que, por sua vez, comunica as informações ao cliente. Esse procedimento tem o propósito de avaliar as condições do virabrequim, determinando se é viável submetê-lo a um processo de retífica ou se sua situação é irreparável.

O virabrequim é uma peça de dimensões e propriedades críticas, uma vez que pequenas variações podem resultar em falhas graves no eixo. Durante a retífica, é empregada uma ferramenta denominada durômetro para medir a dureza da peça. Caso o virabrequim não atenda ao nível de dureza recomendado pelo manual do motor, ele deve ser descartado. Isso ocorre porque, se submetido a forças e pressões específicas, pode quebrar devido à falta da dureza necessária para a tarefa em questão. Outras razões para descartar o componente incluem a detecção de trincas, deformações ou desgaste no eixo. Durante a montagem do motor, é fundamental garantir uma pequena folga entre o eixo e as bielas, permitindo que o óleo lubrifique os casquilhos. A ausência dessa lubrificação pode resultar em superaquecimento e até mesmo no fundimento do motor.

A Figura 2 ilustra o processo de lavagem das peças do motor.

Figura 2: Máquina Lavadora ML1500.



Fonte: A autoria Própria (2023)

Entre os componentes que são tratados da máquina lavadora pode-se citar: cabeçote, volante da embreagem, tampas laterais, coletor de escape, boião de filtro, bujão de óleo, pescador de óleo, engrenagem e virabrequim. No início da operação as peças do motor são inseridas na máquina responsável por fazer a limpeza. Produtos químicos especiais que suportam altas temperaturas também são utilizados no processo. A máquina demora cerca de 40 minutos para realizar a limpeza das peças do motor, levando, posteriormente cerca de 10 minutos para resfriar. Após esse procedimento as peças são levadas para retirar o excesso do produto que fica na superfície.

Para descontaminar as peças e remover os resíduos, utiliza-se uma solução composta por óleo diesel misturado com gasolina, melhorando a passagem pelos furos e proporcionando uma lubrificação mais eficaz no motor. Além disso, o canal de resfriamento do motor, integrado ao sistema de água, é desobstruído. Posteriormente, um jato de água de alta pressão é empregado para eliminar a mistura de óleo diesel e gasolina. Por fim, as peças são secadas com um jato de ar.

O profissional encarregado da lavagem das peças do motor também assume a responsabilidade de realizar marcações numéricas em cada componente. Isso é

essencial para garantir que, durante a montagem, não haja confusão entre as peças de diferentes motores, evitando possíveis erros.

Conforme afirmado por Varella e Santos (2010) o sabão químico desempenha um papel crítico na limpeza do motor e deve ser higienizado sempre que o indicador de restrição assim o indicar. A empresa dispõe de um indicador de restrição que avalia o estado das peças do motor, permitindo a identificação dos danos acumulados durante o uso do motor. Esse monitoramento é fundamental para a manutenção preventiva e a garantia do desempenho do motor ao longo do tempo.

Conforme indicado no Manual de Falhas (2020), danos por fadiga podem ser ocasionados por sobrecargas anormais e excessivas. Se o virabrequim apresentar medidas satisfatórias, o profissional o encaminha a um torno, onde é submetido a um processo de polimento e lixamento, visando remover rebarbas, resíduos e arranhões superficiais, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3: Máquina polidora de virabrequim.



Fonte: A autoria Própria (2023)

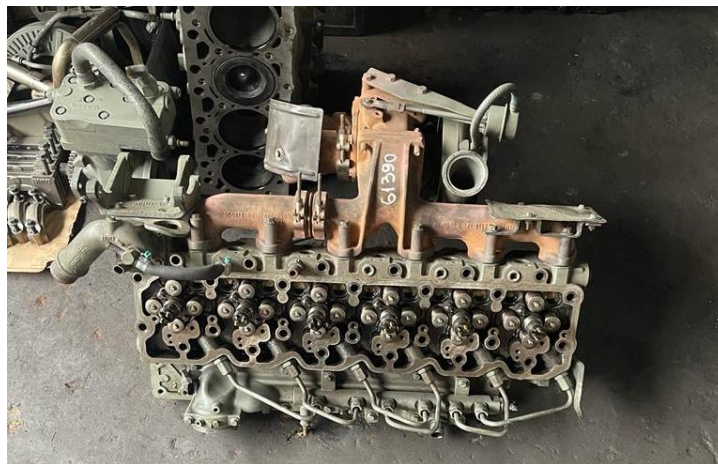
Os processos distintos anteriormente podem ser relacionados com as seguintes disciplinas: Higiene e segurança no trabalho, devido á ruídos emitidos pelas máquinas, que levam à utilização de fones especiais ante ruídos. Química geral, pois o produto utilizado para lavagem das peças do motor, e a mistura de óleo diesel com gasolina para limpeza formam um composto especial para limpeza. Processos de

fabricação I, correlacionando todos os processos de fabricação de um motor envolvendo manutenções e retificas.

3.2.4 Retífica e/ou Troca do cabeçote

O cabeçote e o bloco são peças que se encaixam por meio de parafusos de toque. Na junção da câmara de combustão ao cilindro ocorrem as explosões de combustível, gerando energia na cabeça do pistão. É função do cabeçote do motor realizar o controle das válvulas e, conseqüentemente, controlar a saída de gases do cilindro. Segundo Varella (2010), atualmente quase todos os motores apresentam as válvulas no cabeçote. A Figura 4 mostra um apresenta um cabeçote recém-desmontado do motor.

Figura 4: Cabeçote com coletor do motor 352A Mercedes Benz



Fonte: Aatoria Própria (2023)

No processo de manutenção e recuperação de cabeçotes, a primeira etapa é a de análise das peças por um especialista. Neste momento analisa-se se há trincas ou empenamento de válvulas e, havendo defeitos desta gravidade, realiza-se sua substituição. O empenamento de válvulas é comum devido às condições de operações das mesmas, que envolvem altas temperaturas e pressão. De acordo com o Blanchard (2018), cabeçotes do tipo OHC (*Over Head Camshaft*) têm melhor eficácia e durabilidade devido ao seu acionamento direto. Este tipo de acionamento e

mais simples, tem menor número de peças, e destinado a motores que visam mais robustez, entrega potência e torque nas rotações baixas e médias.

Quando há graves danos ao cabeçote de um motor a diesel, tais quais trincas, este deve ser substituído. Ainda que a peça substituta seja nova, é essencial que haja cautela em sua inspeção, conferindo suas medidas e verificando se não há trincas, ainda que pequenas, entre as válvulas.

As válvulas devem ser cuidadosamente reguladas a fim de evitar a geração de ruídos excessivos ou mesmo perda de potência no motor. Como mencionado por Galindo (2013), entre as hastes da válvula e os balancins deve sempre haver uma folga para absolver a dilatação do metal, que pode ser significativa devido à exposição à altas temperaturas.

O assunto tratado pode ser relacionada com as seguintes disciplinas: Física, uma vez que no cabeçote é utilizada uma ferramenta chamada taquímetro (chave de torque), que realiza o ajuste da união, via torque, entre bloco e cabeçote do motor. Higiene e segurança no trabalho, uma vez que são utilizados equipamentos de proteção individual (EPI) por todos os funcionários, por haver contato direto com óleo, além da presença de ruídos. Fundamentos termodinâmicos, pois se estuda as leis que relacionam energia (calor e trabalho) e temperatura e Usinagem, pois pratica os processos de fabricação mecânica.

3.2.5 Retífica de bloco e bielas

Quando um motor é encaminhado para a retifica, ele certamente está com algum defeito e, dentre deles, grande parte advém da camisa do bloco ou quebra de bielas e pistões, como o empenamento das bielas pela exposição à alta pressão. De acordo com Santos (2008), para a determinação da resistência de materiais sob a ação de cargas de fadiga, sujeitam-se corpos de prova a força repetidas e intensidades variadas enquanto são contadas as inversões de ciclos ou de tensões.

Os blocos de motores a diesel são comumente produzidos à base de ferro fundido ou alumínio, o ferro fundido apresenta uma boa resistência e durabilidade, tendo uma boa capacidade de fusão, já o alumínio apresenta uma boa leveza e

resistência a corrosão, sendo um material dúctil. As bielas são forjadas em aço e o pistão de alumínio. Independente de qual a peça danificada, a retífica em blocos de motores é realizada por um profissional. Para a medição das dimensões de sua estrutura utiliza-se um micrômetro, ferramenta capaz de medir a camisa do bloco. Esta medida é, posteriormente, transferida para um comparador de medida interna. Em seguida é feita a medição do cilindro do bloco, cujo resultado é comparado com as medidas informadas pelo manual do fabricante motor. Se as medidas realizadas não forem compatíveis com aquelas de referência, deve ser realizada a substituição da camisa por uma nova. Caso as medidas estejam dentro do intervalo aceito que é 0,01 centésimo, são realizados polimentos simples anteriormente ao reaproveitamento da peça.

As bielas chegam à oficina com uma série de danos que, para serem diagnosticados, passam por um profissional habilitado. Ele irá conferir as dimensões da peça e realizar uma análise visual. Em caso de empenamento ou arranhões profundos, a peça é considerada condenada, ou seja, não tem condições de passar pelo processo de retífica. Para a verificação das medidas das bielas, é utilizado um paquímetro, e no caso das buchas, localizadas no pé da biela, um micrômetro é a ferramenta mais adequada devido às suas pequenas dimensões. Caso a bucha esteja arranhada, queimada ou apresente sinais de contaminação, ela deve ser substituída por uma nova bucha. Se as medidas desta peça forem compatíveis, ela pode ser levada para a máquina de brunidora de biela, onde é feito um polimento que remove arranhões superficiais, proporcionando um material com acabamento polido. Deve-se sempre retirar o mínimo possível do material da bucha, evitando assim variações bruscas nas medidas originais de fábrica. A Figura 5 mostra as peças: bloco do motor, bielas e comando de válvula. Essas peças já foram retificadas e estão no processo de montagem.

Figura 5: Bloco, bielas e comando de válvulas Scania 113



Fonte: Autoria Própria (2023)

Quando a biela é aprovada para a retífica, o profissional a aloca na prensa hidráulica, onde é retirada a bucha danificada, que por sua vez é substituída por uma bucha nova. Em seguida, a biela passa à máquina de retífica de bielas, que ajusta este componente às medidas originais de fábrica. Também é realizado um polimento no lado superior da biela, onde ocorre a junção da capa. O polimento remove resíduos e manchas e proporciona um melhor acabamento na peça.

Dois parafusos são fixados com auxílio de um torquímetro na capa da biela. Esses parafusos devem ser apertados com valores específicos de torque e ângulo 37kgfm. Após a fixação, o profissional deve medir o pé da biela, onde se encontra a bucha do eixo do pistão. Um micrômetro é utilizado para medir as folgas necessárias da biela no eixo do pistão. É importante mencionar que cada motor tem seu manual de medidas. Os motores a diesel, por exemplo, têm de 1 até 5 centésimos de tolerância de folga entre o eixo do pistão e a biela, necessária para a lubrificação entre as peças.

De acordo com Varella (2010), o pistão se desloca do ponto morto superior para o ponto morto inferior, proporcionando a etapa de compressão do ar. Neste momento,

as válvulas de admissão e descarga estão fechadas para garantir um elevado fator de compressão do ar aliado a altas temperaturas na câmara de combustão.

Pode ser relacionada com as seguintes disciplinas: Engenharia de materiais, pois envolve todas as propriedades dos componentes de um motor, laboratório de processos mecânicos, correlacionando todos os testes e vibrações de um motor e suas propriedades e usinagem envolvendo as praticas de usinagem em motores.

2.3.6 Montagem do motor

A montagem de um motor a diesel é realizada por um profissional denominado “montador de motor”. Ele inicia o processo de montagem separando os parafusos e organizando-os meticulosamente. Após essa organização, ele realiza uma limpeza na bancada e dispõe todas as peças do motor, verificando se todas as peças necessárias para aquele motor específico estão presentes. O bloco do motor é então colocado no suporte de montagem. A primeira peça a ser montada no bloco é o virabrequim, juntamente com os casquilhos. O virabrequim é firmemente fixado nos mancais com a ajuda de capas, e os parafusos utilizados nesse processo são apertados com um torquímetro. De acordo com Varella (2010), o pistão realiza um movimento linear no interior do cilindro, percorrendo sempre a mesma distância, chamada de curso. Após essa etapa, o montador procede com a montagem dos pistões nas bielas e, em seguida, insere os anéis de vedação nos pistões. Para unir o pistão, as bielas e o cilindro do bloco, é empregada uma ferramenta denominada “Cinta de Anéis de Pistão”. Essa ferramenta auxilia no encaixe do pistão no cilindro do bloco. Em seguida, as bielas e as capas são encaixadas e fixadas no virabrequim, finalizando a primeira parte da montagem.

Após essa etapa, o montador verifica se todas as bielas possuem a folga necessária, de acordo com o manual técnico (2016). O bom funcionamento do pistão depende do correto apoio do pino nos cubos e na bucha da biela. O profissional responsável pela montagem, movimenta o pistão a fim de verificar se ele não está arranhando o cilindro do bloco e confere todos os apertos dos parafusos.

O motor possui diversos tipos de engrenagens na lateral que são acopladas ao virabrequim. Portanto, o montador instala a engrenagem que liga o virabrequim ao comando de válvulas, a engrenagem do compressor de ar, a engrenagem do motor de arranque e, por fim, a engrenagem da bomba injetora. Após essa etapa, o cabeçote do motor é posicionado na parte superior do bloco. O cabeçote apresenta duas guias para que seu encaixe seja perfeito. O cabeçote é então fixado com parafusos de torque e ângulo, e as tampas laterais e traseira são instaladas em seus devidos encaixes. Em seguida, o montador gira o motor de cabeça para baixo a fim de inserir o cárter e apertar os parafusos, finalizando a montagem do motor.

Conforme mencionado por Dartora (2005), em caso de uma diminuição na carga de trabalho, sem um sistema de regulação adequado, o motor pode aumentar sua rotação, levando ao colapso de algum componente interno. A bomba injetora é responsável por injetar óleo diesel no bico injetor através de tubulações de alumínio. Ela é fixada na lateral do bloco com quatro parafusos, assegurando uma fixação sólida.

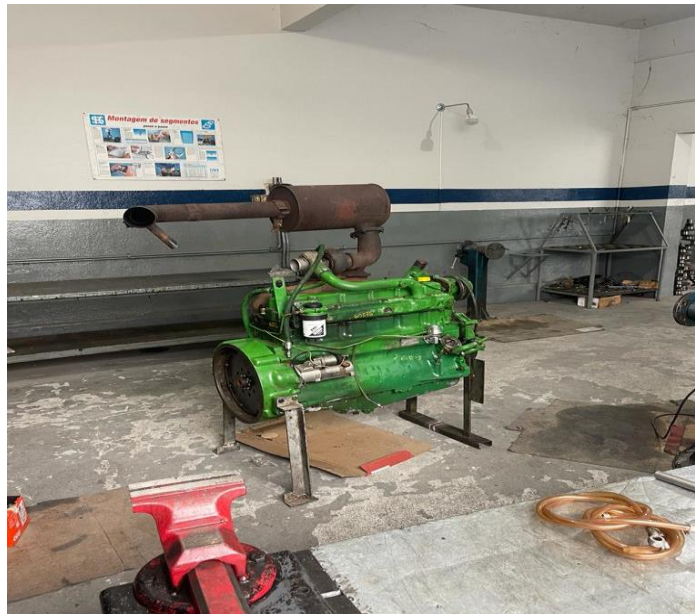
Os bicos injetores são peças fundamentais para a potência do motor, sendo responsáveis por pulverizar o óleo diesel na câmara de combustão. Eles são instalados no cabeçote, na parte superior traseira do bloco, e são acoplados nas flautas injetoras.

Após a instalação dos bicos injetores, o volante da embreagem é alocado na parte traseira do bloco. Posteriormente, o alternador, que transforma energia mecânica em energia elétrica e mantém a bateria carregada, é montado. O coletor é acoplado ao cabeçote juntamente com a turbina e o Inter cooler. Em seguida, na parte frontal do motor, são inseridas as polias, que se interligam à correia, e, por fim, são instalados os filtros de óleo diesel, de óleo do motor e de ar. A regulação das válvulas é realizada e, se aprovada, a tampa é colocada, finalizando a montagem do motor. Em motores de seis cilindros, são normalmente inseridos 17 litros de óleo para a lubrificação do motor.

Após a conclusão da montagem, o motor é levado ao setor de testes, onde um gerador é adaptado para realizar sua partida. Mangueiras de óleo diesel e água são conectadas para o fornecimento de combustível e resfriamento, respectivamente. A

Figura 6 ilustra um motor que concluiu o processo de retífica e está pronto para o teste de funcionamento.

Figura 6: Motor John Deere 6090 colhedora de soja



Fonte: Autoria Própria (2023)

Os processos anteriores ditos podem ser relacionada com as seguintes disciplinas: metrologia, devido às medidas utilizadas no motor, transferidores e calibradores. Fundamentos termodinâmica, pela regência das leis de transferência e transformação de energia e estudo de variáveis como pressão, volume, calor e temperatura. Processo de laboratório mecânico, teve aulas práticas usando torno, furadeira, paquímetro e várias outras, essas ferramentas são utilizadas na retífica.

3 AUTOAVALIAÇÃO

3.3.1 Desenvolvimento profissional

Tive muita dificuldade no começo do curso para me tornar um engenheiro mecânico, uma vez que não havia tido nenhuma experiência nessa profissão. Todavia, as oportunidades me deixaram cada vez mais interessado no curso. Fui então em busca de uma pessoa especializada nessa área que durante esses anos me orientou e corrigiu meus erros, me ajudando a me tornar um bom profissional.

Durante o curso já pensei em desistir muitas vezes, já passei por muitos obstáculos e hoje eu me vejo como um vencedor, sei que futuramente vou continuar estudando e buscando cada vez mais conhecimento, para me tornar um grande profissional.

3.3.2 Desenvolvimento pessoal

Trabalhava em uma empresa no ramo de carnes, porém sempre tive um sonho de me tornar um engenheiro mecânico. Iniciei o curso buscando aprender uma profissão nova, hoje eu trabalho numa empresa de retífica, faço o serviço de retífica de bielas, onde me tornei um grande profissional nessa área. Continuo, de toda forma, estudando e buscando novos desafios profissionais.

3.3.3 Perspectiva de formação continuada

Tenho o objetivo de me tornar um especialista em manutenção preventiva de motores a diesel. Tenho dúvidas se vou continuar trabalhando na empresa que estou hoje, pois pretendo fazer vários concursos buscando grandes empresa multinacionais. Além disso, quero aprender a língua inglesa pois acredito que vai ser muito importante para meu currículo. Eu sei que atingir meu objetivo não vai ser fácil, mas eu vou me desafiar todos os dias em busca de me torna o melhor profissional.

4 CONCLUSÃO

Finalizo aqui minha trajetória acadêmica, a qual fui submetido a diversos desafios e trabalhei incansavelmente para atingir o objetivo de tornar engenheiro mecânico e concluir a graduação com excelência. Concluo que meu objetivo foi cumprido ao demonstrar como é o processo de retífica de motores a diesel. O processo feito na retífica buscar resolver o problema do motor que apresentou algum defeito no funcionamento. Para tal, o motor é retificado com medidas originais de fábrica, buscando sempre qualidade no serviço e durabilidade no produto, visando a satisfação e segurança do cliente.

Aqui finalizo esse portfólio, com a satisfação de ter chegado ao fim dessa etapa em minha formação acadêmica. Tudo que acumulei até aqui será de grande proveito em minha vida, é apenas o começo da carreira, estou preparado para os desafios que virão, com a certeza que serei um grande profissional graças aos conhecimentos que adquiri ao longo do caminho.

REFERÊNCIAS

Ernest Mercier 2018, **Conheça mais sobre o cabeçote do motor**. Disponível em: <<https://totalenergies.com.br/conheca-mais-sobre-o-cabecote-do-motor>>. Acesso em: 24 out. 2023.

Carlos Alberto Alves Varella, 1ª edição julho 2010. **Noções Básicas de Motores Diesel**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <http://www.ufrrj.br/institutos/it/deng/varella/Downloads/IT154_motores_e_tratores/Literatura/No%E7%F5es%20B%E1sicas%20de%20Motores%20Diesel.pdf>.

Ernst Mahle 2016, TÉCNICO, M. **AFTERMARKET CURSO MAHLE METAL LEVE MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://irp-cdn.multiscreensite.com/6af3d557/files/uploaded/2016-04-19-manual-curso-de-motores-2016.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2023.

Carlos Mendes neto 2019 **Manutenção de Motores: Regulagem de Válvulas**. Disponível em: <https://pt.linkedin.com/pulse/manuten%C3%A7%C3%A3o-de-motores-regulagem-v%C3%A1lvulas-carlos-mendes-neto?trk=public_profile_article_view>. Acesso em: 24 out. 2023

Gabriel de Andrade Galeando 2013, **MARINHA DO BRASIL DIRETORIA DE PORTOS E COSTAS ENSINO PROFISSIONAL MARÍTIMO CURSO DE FORMAÇÃO DE AQUAVIÁRIOS (CFAQ I-M) MANUTENÇÃO DE MOTORES DIESEL -MCI 002- 1ª. edição Rio de Janeiro 2013**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.pescadorprofissional.com.br/pdf/MANUTENCAO%20DE%20MOTORES%20DIESEL.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2023.

Maycon Picoli COLOMBO 2017, **Projeto de um bloco de motor Ciclo Atkinson visando alta eficiência energética. 2017. 70 f.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco.

Miranda dos SANTOS. 1ª edição são paulo oficina de texto 2021 **Projeto estrutural por bielas e tirantes**. Disponível em: https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/ofitexto.arquivos/degustacao/projeto-estrutural-por-bielas-e-tirantes_deg.pdf. Acesso em: 24 out. 2023.

Ernst Mahle 2019, **Manual de Falhas Prematuras de Componentes de Motor**. Disponível em: <https://www.mahle-aftermarket.com/media/local-media-latin-america/catalogs/brasil/pdf-catalogos/2019-manual-de-falhas-prematuras-componentes-de-motor-web.pdf>. Acesso em: 24 out. 2023.

Dardora, Fabio Lopes 2005, PORTO ALEGRE, D. **UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL ESCOLA DE ENGENHARIA MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ENGENHARIA DESENVOLVIMENTO DE REGULADORES MECÂNICOS DE ROTAÇÃO CENTRÍFUGOS PARA APLICAÇÃO EM MOTORES. DIESELEQUIPADOS COM BOMBAS INJETORAS UNITÁRIAS**. [s.l:

s.n.]. Disponível em:
<<https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/10136/000521591.pdf?...1>>. Acesso
em: 24 out. 2023.