

SENAI

*Iniciativa da CNI - Confederação
Nacional da Indústria*

SÉRIE AUTOMOTIVA

FUNDAMENTOS DA MECÂNICA DE MOTOCICLETAS



CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI

Robson Braga de Andrade
Presidente

DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor de Educação e Tecnologia

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI

Conselho Nacional

Robson Braga de Andrade
Presidente

SENAI – Departamento Nacional

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti
Diretor-Geral

Gustavo Leal Sales Filho
Diretor de Operações

SENAI

Iniciativa da CNI - Confederação
Nacional da Indústria

SÉRIE AUTOMOTIVA

FUNDAMENTOS DA MECÂNICA DE MOTOCICLETAS



© 2012. SENAI – Departamento Nacional

© 2012. SENAI – Departamento Regional de Santa Catarina

A reprodução total ou parcial desta publicação por quaisquer meios, seja eletrônico, mecânico, fotocópia, de gravação ou outros, somente será permitida com prévia autorização, por escrito, do SENAI.

Esta publicação foi elaborada pela equipe do Núcleo de Educação a Distância do SENAI de Santa Catarina, com a coordenação do SENAI Departamento Nacional, para ser utilizada por todos os Departamentos Regionais do SENAI nos cursos presenciais e a distância.

SENAI Departamento Nacional

Unidade de Educação Profissional e Tecnológica – UNIEP

SENAI Departamento Regional de Santa Catarina

Núcleo de Educação – NED

FICHA CATALOGRÁFICA

S491f

Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional.
Fundamentos da mecânica de motocicletas / Serviço Nacional de
Aprendizagem Industrial. Departamento Nacional, Serviço Nacional de
Aprendizagem Industrial. Departamento Regional de Santa Catarina.
Brasília : SENAI/DN, 2012.
95 p. : il. (Série Automotiva).

ISBN

1. Motocicletas – Mecânica. 2. Motocicletas – Manutenção e
reparos. 3. Metrologia. I. Serviço Nacional de Aprendizagem
Industrial. Departamento Regional de Santa Catarina. II. Título. III.
Série.

CDU: 629.326

SENAI

Serviço Nacional de
Aprendizagem Industrial
Departamento Nacional

Sede

Setor Bancário Norte • Quadra 1 • Bloco C • Edifício Roberto
Simonsen • 70040-903 • Brasília – DF • Tel.: (0xx61) 3317-
9001 Fax: (0xx61) 3317-9190 • <http://www.senai.br>

Lista de Ilustrações

Figura 1 - Posicionamento do motor.....	19
Figura 2 - Moto Amazonas	21
Figura 3 - Posição montado.....	22
Figura 4 - Posição sentado	22
Figura 5 - Moto esportiva chega a 320Km/h	23
Figura 6 - Moto <i>Custom</i>	24
Figura 7 - Moto <i>Chopper</i>	25
Figura 8 - Moto <i>Bobber</i>	25
Figura 9 - Moto <i>Naked</i>	26
Figura 10 - Moto <i>Off-Road/Cross</i>	26
Figura 11 - Moto <i>Street</i>	27
Figura 12 - Moto <i>Scooter</i>	28
Figura 13 - Principais características de uma moto.....	30
Figura 14 - Chave fenda e Philips.....	47
Figura 15 - Chave de boca.....	48
Figura 16 - Alicates universais.....	48
Figura 17 - Extrator de rolamentos	49
Figura 18 - Calibre de válvulas.....	49
Figura 19 - Esmeril.....	55
Figura 20 - Solda estanho	55
Figura 21 - Carregador de baterias que realiza teste de bateria.....	56
Figura 22 - Máquina de limpeza de bicos injetores	57
Figura 23 - Máquina de lavar peças	57
Figura 24 - Chave de impacto manual.....	58
Figura 25 - Morsa de bancada.....	59
Figura 26 - Rampa de motos	60
Figura 27 - Prensa hidráulica	61
Figura 28 - Compressor de pequeno porte.....	62
Figura 29 - Compressor de grande porte.....	62
Figura 30 - Furadeira de coluna.....	64
Figura 31 - Oficina organizada.....	66
Figura 32 - Casas decimais	71
Figura 33 - Paquímetro universal.....	74
Figura 34 - Leitura no nônio	75
Figura 35 - Posicionamentos do paquímetro.....	75
Figura 36 - Posicionamentos do paquímetro.....	76
Figura 37 - Micrômetro.....	76
Figura 38 - Medindo com micrômetro.....	77
Figura 39 - Afinando o micrômetro	78
Figura 40 - Micrômetro e padrão.....	78

Figura 41 - Afinação.....	79
Figura 42 - Lendo o micrômetro	80
Figura 43 - Lendo o micrômetro	80
Figura 44 - Micrômetro milesimal	81
Figura 45 - Relógio comparador	82
Figura 46 - Relógio comparador	83
Figura 47 - Relógio comparador	84
Figura 48 - Torquímetro.....	85
Figura 49 - Goniômetro.....	86
Quadro 1 - Matriz curricular.....	14
Quadro 2 - Ordem de serviço.....	42
Tabela 1 - Plano de revisão e manutenção.....	39
Tabela 2 - Plano de revisão e manutenção.....	40
Tabela 3 - Sistema de medida internacional.....	70



Sumário

1 Introdução.....	13
2 Motocicletas	17
2.1 História	18
2.1.1 Posição do motor	18
2.1.2 As primeiras fábricas de motocicletas	19
2.1.3 A motocicleta no Brasil	20
2.2 Tipos	21
2.3 Características.....	29
2.4 Acessórios ou equipamentos de proteção.....	30
2.5 Legislação.....	31
3 Manutenção de Motocicletas	35
3.1 Tipos de manutenção	36
3.1.1 Manutenção preventiva	36
3.1.2 Manutenção corretiva	37
3.2 Plano de manutenção.....	38
3.3 Ordens de serviço.....	41
4 Ferramentas	45
4.1 Definição	46
4.2 Tipos de ferramentas.....	46
4.2.1 Universais.....	47
4.2.2 Especiais	48
4.2.3 Específicas.....	50
5 Equipamentos.....	53
5.1 Tipos	54
5.1.1 Equipamentos elétricos	54
5.1.2 Equipamentos mecânicos.....	58
5.1.3 Equipamentos hidráulicos.....	59
5.2 Organização e conservação.....	65
6 Metrologia Aplicada	69
6.1 Sistema internacional de unidades.....	70
6.2 Conversão de unidades.....	70
6.2.1 Sistema internacional para o inglês	72
6.2.2 Sistema inglês para o internacional	73
6.3 Instrumentos de medição	73
6.3.1 Paquímetro.....	73
6.3.2 Micrômetro.....	76
6.3.3 Relógio comparador	82

6.3.4 Súbito	84
6.3.5 Torquímetro	84
6.3.6 Goniômetro.....	86
6.4 Aspectos de segurança	86
6.5 Validade da calibração.....	89
Referências.....	91
Minicurriculo do Autor	93
Índice	95





Olá, caro aluno, seja bem-vindo à unidade curricular de Fundamentos da Mecânica de Motocicletas. Neste livro didático, além de estudar a história das motocicletas, você conhecerá os variados tipos de motos, além de estudar a legislação brasileira sobre a utilização das mesmas.

Os demais assuntos que serão abordados nesta primeira parte do seu estudo, tão importantes quanto os recém citados, terão como tema os seguintes tópicos:

- a) fundamentos e características da motocicleta;
- b) os tipos de manutenção da motocicleta;
- c) as ferramentas utilizadas para a realização das manutenções;
- d) os equipamentos utilizados para realização das manutenções;
- e) os princípios de metrologia e suas aplicações.

Esses fundamentos iniciais são indispensáveis a qualquer profissional que queira aprender mais especificamente qualquer tipo de sistema, seja ele mecânico ou elétrico. Este livro lhe servirá de consulta sempre que você tiver alguma dúvida. Portanto, além de poder esclarecer o conteúdo com seu professor, você poderá ter a mão este material. Dessa forma, procure utilizá-lo sempre que necessário.

Mecânico de Manutenção em Motocicletas

MÓDULOS	DENOMINAÇÃO	UNIDADES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA	CARGA HORÁRIA DO MÓDULO
Básico	Básico	• Organização do Ambiente de Trabalho	30h	60h
		• Fundamentos da Tecnologia Automotiva	30h	
Introdutório	Introdutório de Motocicletas	• Fundamentos de Mecânica de Motocicletas	20h	100h
		• Sistemas Mecânicos de Motocicletas	40h	
		• Eletroeletrônica de Motocicletas	40h	
Específico I	Mecânico de Motocicletas	• Manutenção de Sistemas Mecânicos de Motocicletas	80h	120h
		• Manutenção de Sistemas Eletroeletrônicos de Motocicletas	40h	

Quadro 1 - Matriz curricular
Fonte: SENAI/DN

Agora, você está convidado a trilhar os caminhos do conhecimento. Faça deste processo um momento de construção de novos saberes, em que teoria e prática estejam alinhadas para construir o seu desenvolvimento profissional.

Bons estudos!





Pelas ruas onde circula, você já deve ter observado o considerável aumento no número de motocicletas. É provável que você também tenha percebido que elas têm ocupado um bom espaço nas cidades. Pois é, anteriormente as motocicletas eram consideradas veículos esportivos, com uma maior frequência de utilização nos finais de semana. Atualmente, as motos estão inseridas em todas as esferas sociais e comerciais, sendo utilizadas para um número ilimitado de propósitos.

Diante desse panorama, é possível afirmar que as motocicletas são veículos que não somente facilitam o dia a dia de seus usuários, mas também proporcionam diversão e prazer.

E, ao final desta primeira parte do seu estudo, você terá subsídios para:

- a) saber sobre a história da motocicleta;
- b) identificar os tipos e características das motocicletas quanto à fabricação e utilização;
- c) entender o que diz a legislação quanto ao uso e aplicação das motocicletas.

A leitura deste capítulo será breve, mas lhe despertará interesse para os assuntos que serão abordados nas páginas seguintes do material didático. Dedicção e interesse são características que farão do seu aprendizado uma experiência gratificante. Portanto, aproveite a oportunidade do conhecimento para tirar dúvidas com seu professor, pesquisar e trocar informações com seus colegas.

2.1 HISTÓRIA

A motocicleta foi criada, ao mesmo tempo, por um americano e um francês, que não se conheciam. Sylvester Roper nos Estados Unidos e Louis Perreaux, na França, inventaram um tipo de bicicleta que utilizava um motor a vapor, em 1869. Nessa época, era comum a utilização de motores a vapor em locomotivas e navios, tanto na Europa como nos EUA, além de existirem ônibus a vapor circulando diariamente na França e na Inglaterra. Diversas experiências surgiram para adaptar um motor a vapor em veículos leves e, mesmo com a vinda do motor a gasolina, isso continuou acontecendo até 1920, quando estas experiências foram abandonadas completamente.

O criador da primeira motocicleta com motor a gasolina foi o alemão Gottlieb Daimler, que contou com a ajuda de Wilhelm Maybach e, em 1885, instalou um motor a gasolina de um cilindro numa bicicleta de madeira, com o objetivo de testar a funcionalidade do novo motor que era leve e rápido. A honra de ser o primeiro a pilotar uma moto acionada por um motor de combustão interna (motor a gasolina, álcool, diesel, etc.) foi de Paul Daimler, um jovem rapaz de 16 anos, filho de Gottlieb. O curioso é que Daimler, um dos pais do automóvel e posterior criador da famosa marca Mercedes-Benz, não teve a menor intenção de fabricar veículos sobre duas rodas com motor. Depois dessa motocicleta, que foi pioneira no mundo das motos, ele jamais construiu outra, dedicando-se exclusivamente ao automóvel.

Conheça, a seguir, mais algumas curiosidades e informações sobre as motocicletas.

2.1.1 POSIÇÃO DO MOTOR

O motor a gasolina permitiu a fabricação de motocicletas em grande escala, mas o motor de Daimler e Maybach, que tinha quatro tempos - assunto que você estudará mais adiante - dividia a preferência com os motores de dois tempos, que eram menores, mais leves, mais baratos e mais potentes. Entretanto, o problema maior dos fabricantes de ciclomotores - veículos intermediários entre a bicicleta e a motocicleta - era onde instalar o motor. Essa era uma questão difícil, pois influenciava no rendimento da motocicleta, além da manutenção. Como de início não houve um consenso de como deveria ficar, todas as alternativas foram testadas e lançadas. Só no início do século XX os fabricantes chegaram a um denominador comum sobre o melhor local para se instalar o motor, que seria a parte interna inferior do quadro, onde se forma um triângulo, norma esta adotada até os dias atuais.



Motor Bike Specs (2012)

Figura 1 - Posicionamento do motor

2.1.2 AS PRIMEIRAS FÁBRICAS DE MOTOCICLETAS

A primeira fábrica de motocicletas chamava-se **Hildebrandt & Wolfmüller** e surgiu na Alemanha, em 1894. Esta foi seguida pela fábrica **Stern**, posteriormente pela **Bouger**, na França, e também pela **Excelsior**, na Inglaterra. No início do século XX já existiam cerca de 40 fábricas espalhadas pela Europa. Muitas indústrias pequenas surgiram desde então e, em 1910, existiam 394 empresas do ramo no mundo, sendo 208 delas na Inglaterra. Entretanto, a maioria das fábricas fechou, pois não suportou a concorrência. Nos Estados Unidos, as primeiras fábricas surgiram em 1900 e se chamavam **Columbia, Orient e Minneapolis**.

A concorrência entre as empresas era tão grande que os fabricantes do mundo inteiro começaram a inserir inovações e aperfeiçoamentos, cada um tentando ser melhor e mais original. Desta forma, eles aplicavam motores de um a cinco cilindros, de dois e quatro tempos, e as suspensões foram melhoradas para oferecer mais conforto e segurança. Em 1914, a fábrica alemã NSU já era equipada com suspensão traseira do tipo monochoque, usado até hoje. A Minneapolis criou um sistema de suspensão dianteira na década de 50 que continua sendo usado até os dias atuais, porém hoje está mais aperfeiçoado. No entanto, a moto mais confortável existente em 1914 e durante toda a década foi a Indian de 998cm³, que possuía braços oscilantes na suspensão traseira e partida elétrica, um luxo que só foi adotado pelas outras marcas recentemente. Em 1923, a motocicleta inglesa Douglas utilizava os freios a disco em provas de motovelocidade.

¹CC

É a sigla de Cilindrada, que é a capacidade volumétrica do motor, ou seja, a quantidade de ar que pode entrar no motor em centímetros cúbicos cm³.

No entanto, foi nos motores que se observou a maior evolução, uma vez que a tecnologia alcançou níveis elevadíssimos. Para se ter uma ideia dessa evolução, seriam necessários mais de 260 motores da motocicleta de Daimler para obter uma potência igual à de uma moto moderna de 1000cc¹.

Após a Segunda Guerra Mundial, ocorreu a invasão progressiva das motocicletas japonesas no mercado mundial. Fabricando motos com alta tecnologia, design moderno, motor potente e leve, confortáveis e baratas, o Japão causou o fechamento de fábricas no mundo inteiro. Nos EUA só restou a tradicional Harley-Davidson. Por outro lado, atualmente o mercado está equilibrado e com espaço para todo mundo.

2.1.3 A MOTOCICLETA NO BRASIL

A história da motocicleta no Brasil começa no início de 1900, com a importação de motos europeias e americanas, com sidecars - que são carrinhos acoplados ao lado da moto -, além de triciclos com motores. No final de 1910 já existiam cerca de 20 marcas rodando no país, entre elas, as americanas Indian e Harley-Davidson, a belga FN, a inglesa Henderson e a alemã NSU.

A diversidade de modelos de motos gerou o aparecimento de clubes e de competições, tradição que dura até os dias atuais. Ao final da década de 30, as motos japonesas começaram a chegar ao Brasil, sendo a primeira da marca Asahi. Durante o período da Segunda Guerra Mundial, as importações foram interrompidas até seu final, em 1945. Foi nesse momento que chegaram mais montadoras no Brasil, como as alemãs NSU, BMW, Zündapp; as inglesas Triumph, Norton, Vincent, Royal-Enfield, Matchless; as americanas Indian e Harley-Davidson; a italiana Guzzi; a tcheca Jawa; entre outras.



**FIQUE
ALERTA**

A primeira motocicleta fabricada no Brasil foi a Monark, de 125cc, em 1951. Em seguida, a fábrica lançou três modelos com motores maiores. Nesta mesma época surgem, em nosso país, as Lambretas Saci e Moskito e, no Rio de Janeiro, começam a ser fabricadas a Moto Isso, a Vespa e o Gulliver, sendo todas motonetas que vinham com um motor italiano de 150cm³.

O crescimento da indústria automobilística no Brasil, somado à facilidade de compra dos carros no início da década de 60, travou a indústria de motocicletas. Somente na década de 70 o motociclismo ressurgiu, ocorrendo a importação de motos japonesas, como Honda, Yamaha e Susuki, além das italianas, e também com o surgimento das brasileiras FBM e a AVL.

Além das japonesas Honda e Yamaha, no final dos anos 70 surgiram outras montadoras, como a Piaggio, Brumana, Motovi (nome usado pela Harley-Davidson na fábrica do Brasil) e Alpina. Nos anos 80, novamente o mercado de motocicletas foi retraído e, conseqüentemente, várias montadoras fecharam as portas. Foi quando se criou a maior motocicleta do mundo, a **Amazonas**, que tinha motor Volkswagen de 1600cm³ e chassi de Harley-Davidson.



Figura 2 - Moto Amazonas

Após conhecer um breve panorama histórico das motocicletas, no Brasil e no mundo, chegou o momento de conhecer algumas definições e tipos de motos.

2.2 TIPOS

A motocicleta é um veículo de duas rodas com um motor que possibilita seu movimento. É um meio de transporte muito utilizado devido ao seu baixo consumo de combustível e baixo custo de manutenção, além do preço de compra mais acessível. No entanto, existem motos com preços mais elevados, alto consumo de combustível e manutenção cara. Estas, por sua vez, são utilizadas para satisfação pessoal.

Ao circular pelas ruas da sua cidade, você deve ter percebido que existem diversos tipos de motocicletas, não é mesmo? Mas você saberia diferenciá-las? Saberá descrever uma motocicleta e uma motoneta? Conheça, a seguir, os variados tipos de moto e as diferenças entre elas.

O piloto conduz a motocicleta na posição montado, enquanto que a motoneta é pilotada com o mesmo na posição sentado. Em geral, as motonetas são muito parecidas e apresentam apenas um único aspecto. Já as motocicletas podem ser esportivas, conhecidas popularmente como desportivas, *custom*, *chopper*, *bobber*, *naked*, *off-road*, *street* e a *scooter*.



Janis Litavnieks ([20--?])

Figura 3 - Posição montado



Thinkstock Images (2004)

Figura 4 - Posição sentado

As **Esportivas** são motos de alto desempenho, com mecânica de alta performance, design futurista e aerodinâmico, para que possam alcançar altas velocidades em pouco tempo. Os motores das motos esportivas normalmente possuem mais de 600cc, e são construídos com base nas motos de competição de provas de motovelocidade. Sua estrutura mecânica é fabricada de modo a possibilitar manobras extremas em altíssimas velocidades, sem que o piloto perca velocidade e, ainda, o controle. Estas combinações de motores potentes e aerodinâmica contribuem para o elevado desempenho, possibilitando que algumas motos cheguem a 320km/h em rodovias públicas.



Suzuki (20-?)

Figura 5 - Moto esportiva chega a 320Km/h
Fonte: Top Motos (2012)

Entretanto, potência é nada sem controle. Por isso, as motos esportivas contam com sistemas de frenagem de alta performance, normalmente adotando dois discos ventilados na frente e um atrás. Mas só os freios não bastam, seus pneus largos também contribuem para esta ação, além de auxiliarem nas manobras.



VOÇÊ SABIA?

Muitas motos esportivas são lançadas primeiro para competições e depois para as ruas. Para as competições, esse tipo de moto é muito mais potente, mas as que são fabricadas para rodarem nas ruas não ficam para trás em questão de desempenho.

As motos do tipo **Custom** circulam mais nas estradas, adotadas por aqueles que gostam de conforto, por serem seguras e de velocidade considerável. Como característica, possuem o garfo da suspensão dianteiro mais inclinado, o banco mais baixo e pedaleiras mais à frente da moto, um conjunto de ajustes que possibilitam ficar horas em cima de uma *custom* sem sentir fortes cansaços. Como nessa moto o piloto fica reclinado para trás, criou-se um estilo diferente de pilotagem, pois todo esse conforto diminui a agilidade das manobras e seus motores são mais voltados a terem força e não velocidade, o que faz com que este tipo de motociclista pilote em velocidades mais baixas e preste mais atenção na estrada.



TMW (2012)

Figura 6 - Moto Custom
Fonte: TMW (2010)

As motos **Chopper** são motos *custom* que foram modificadas. Em geral, o garfo dianteiro é alongado, o tanque de combustível fica mais alto, o chassi é aumentado consideravelmente na região do motor, possui apenas um banco e o pneu traseiro é exageradamente largo. São motos com baixíssima agilidade de manobras e pouco conforto, pois são motos muito compridas e com um visual deslumbrante. Este estilo prega a retirada de tudo aquilo que é desnecessário ao visual da moto.



José Albeiri Fortes Junior (2009)

Figura 7 - Moto Chopper

As motos **Bobber** são muito parecidas com as motos *chopper*. Suas principais diferenças são que o garfo da suspensão dianteira não é alongado e o pneu traseiro não é muito largo. A ideia da moto *bobber* surgiu logo após a guerra, quando algumas montadoras precisavam lançar motos atraentes e mais baratas, e decidiram retirar tudo o que era dispensável ao visual e seu funcionamento. Depois foi adotado o estilo visual limpo, pois além de retirar o que é dispensável, o que restou (os fios elétricos) foi passado por dentro do quadro da motocicleta.



Motozania ((20--7))

Figura 8 - Moto Bobber
Fonte: Motozania (2012)

A **Naked** é uma motocicleta derivada das motos esportivas, em que as carenagens e o guidão são retirados e trocados por um tipo mais alto, para a pilotagem ficar mais fácil e confortável. São motos com aspectos mais agressivos, pois seus grandes motores ficam à mostra e possuem um ronco alto, como aqueles das esportivas.



Nilson (2012)

Figura 9 - Moto Naked
Fonte: Nilson Silva (2010)

A **Off-Road**, mais conhecida como motocross, é um tipo de motocicleta voltada para utilização em terrenos fora de estrada, acidentados, sem asfalto e/ou trilhas. São também conhecidas como motos de trilhas. Em geral, são altas, mais robustas e ágeis, o que possibilita diversas manobras, mesmo em terrenos molhados e com barro. Seus pneus são fabricados para aderirem ao barro e possibilitarem a tração e a frenagem em terrenos muito escorregadios.



Projeto: OS MOTOCICLISTAS (2010)

Figura 10 - Moto Off-Road/Cross
Fonte: Os motociclistas (2010)

As motos **Street** são as mais comuns, pois apresentam grande agilidade e facilidade de manobras no trânsito, trazem uma posição razoavelmente confortável ao piloto. São fabricadas, em sua maioria, com baixa cilindrada, como as 125cc, muito utilizadas hoje em dia. Sua vantagem está relacionada à manutenção e ao consumo de combustível e, ainda, ao seu valor de mercado, o qual é bem acessível, possibilitando que mesmo pessoas de baixa renda possam adquirir um modelo destes. Normalmente, não atingem alta velocidade e não são muito fortes, pois sua aplicação é de fato para as ruas de uma cidade e não para as rodovias federais. Em geral, são a primeira moto daqueles que gostam de andar de moto e fazem deste meio de transporte um estilo de vida.



Figura 11 - Moto Street

Dicas Diárias (20-11)

A **Scooter** é um tipo de motoneta, pois permite que o piloto a conduza na posição sentado, o que lhe possibilita um conforto considerável, já que geralmente possuem câmbios automáticos. Em função disso, ela dispensa a utilização do pé para trocas de marcha e freio. Possui boa agilidade no trânsito, sendo indicada nas mesmas utilizações das motos *street*. No entanto, existem motos scooter de 600cc, as quais tornam possível uma viagem mais longa e duradoura.

2 INTEIRIÇO

É um termo técnico para descrever algo que não é repartido. Como o banco da moto, que é único, e não dividido.



Wes Siler (2009)

Figura 12 - Moto Scooter

A seguir, acompanhe o caso do Ricardo. Veja qual foi a atitude tomada por ele quando decidiu comprar sua primeira moto.



CASOS E RELATOS

Minha primeira moto

Desde criança o aventureiro Ricardo tinha o sonho de ter uma motocicleta. Ao completar 25 anos, Ricardo decidiu que este sonho se tornaria realidade, pois estava com seus estudos concluídos e sua carreira era promissora, o que lhe permitia comprar uma motocicleta de ótima qualidade.

Então, nesse momento, as dúvidas foram surgindo sobre qual motocicleta comprar. Como Ricardo não sabia qual modelo escolher, procurou um profissional da área, pedindo conselhos. Foi nesse momento que um amigo de Ricardo indicou um técnico para conversar. Então, o técnico João Pedro disse a Ricardo que ele deveria primeiro identificar quais os itens que ele gostaria de ter na sua motocicleta. Posteriormente, Ricardo foi aconselhado a analisar a aplicação a ser adotada e qual estilo de pilotagem o agradava mais.

Com base nestas informações, Ricardo fez uma lista e concluiu que a motocicleta ideal para ele deveria ser boa para viajar, ser potente para subidas e ultrapassagens, ter um design moderno e conforto para pilotagem. Com isso, Ricardo foi a uma concessionária e decidiu que compraria uma moto *custom* de 800cc.

Moral da história: sempre que puder, aconselhe-se com um profissional da área para escolher o melhor para você.

**FIQUE ALERTA**

Toda e qualquer modificação realizada em uma motocicleta deve ser autorizada e regulamentada pelo DETRAN.

Você acaba de conhecer os principais tipos de motocicletas existentes no mercado automotivo. Então, nas páginas a seguir, você irá descobrir as características mais específicas de cada uma delas.

2.3 CARACTERÍSTICAS

Nem toda motocicleta possui o mesmo tamanho. Além disso, podem ser de liga de alumínio ou de aço, com raios de aço. O motor geralmente é instalado na parte inferior dianteira do quadro/chassi. Possui um banco inteiriço² para duas pessoas ou dois bancos individuais. O tanque de combustível fica na parte superior dianteira, posicionando-se no meio das pernas do piloto. A motocicleta possui também piscas dianteiros e sinaleira, para sinalizar a traseira da moto; e um farol na dianteira, para iluminar o caminho a ser percorrido.

As demais principais características visuais de uma motocicleta você pode visualizar na figura a seguir.

Você ainda precisa saber que todo fabricante coloca seu nome no tanque de combustível, e especifica o modelo e a cilindrada na lateral da moto. Como exemplo, a moto Honda Titan Ks 125cc: no tanque vai escrito o nome Honda e nas laterais está escrito Titan Ks 125.

Assim é possível identificar facilmente a marca e o modelo.



Figura 13 - Principais características de uma moto

2.4 ACESSÓRIOS OU EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

Você sabia que há aproximadamente duas décadas não era obrigatório o uso do capacete? Devido ao alto índice de acidentes, o uso deste acessório tornou-se indispensável. Mas este não é o único equipamento de segurança utilizado pelos pilotos: calças compridas e resistentes (como o jeans), jaqueta, luvas e botas também são acessórios de segurança. Mesmo em temperatura elevada (em dias de calor) é necessário estar vestido adequadamente para pilotar. Hoje em dia estes equipamentos e roupas estão disponíveis em vários modelos, de diversas marcas e preços, estando acessíveis a todos.

Além da utilização dos equipamentos e roupas de proteção, o piloto deve conduzir com prudência, evitando corredores de carros, não realizando manobras arriscadas e respeitando os outros motoristas. O motociclista deve também atentar para seu posicionamento, evitando o ponto cego de outros motoristas e pilotos.

A moto permite maior agilidade no trânsito, com baixo custo e prazer para aqueles que a pilotam como um estilo de vida. Portanto, é necessário lembrar que a queda é fácil e rápida, podendo ocasionar sérios acidentes, por isso, deve-se ter cautela e respeito no trânsito.



**SAIBA
MAIS**

No *site* do DETRAN de sua região, ou no *site* do DENATRAN, você poderá obter mais informações sobre acessórios e conselhos de segurança.

2.5 LEGISLAÇÃO

O Conselho Nacional de Trânsito (Contran) regulamenta as normas e leis de trânsito para automóveis e motocicletas, uma vez que todos têm direitos e deveres.



FIQUE ALERTA

A atitude que alguns motociclistas adotam de quebrar os espelhos retrovisores dos automóveis quando passam por um corredor de carros é totalmente desrespeitosa com o próximo, o que gera, muitas vezes, brigas de trânsito que podem acabar em morte. Sem contar o risco de desequilibrar-se e cair, o que, considerando sua velocidade, pode causar danos graves à sua saúde.

Conforme a legislação nacional, conheça algumas regras relacionadas ao uso de motocicletas:

- a) é obrigatório o uso de capacete fechado e com viseira, tanto para o motorista como para o passageiro. As viseiras podem ser cristal, fumê, *light* ou espelhada, quando usadas durante o dia, já para uso à noite, é permitida somente a viseira cristal;
- b) é proibido conduzir motos de chinelos ou calçados abertos;
- c) é obrigatório que o farol da moto esteja ligado, para que outros motoristas vejam melhor o motociclista;
- d) é proibido o uso de aparelho celular quando estiver pilotando uma moto;
- e) não é proibida a passagem de motocicletas pelo corredor formado entre veículos, mas deve-se ter atenção quanto à distância lateral da moto e dos carros, para que não ocorra uma colisão;
- f) é obrigatório pilotar portando os documentos da moto e do piloto, e os mesmos devem estar em dia;
- g) toda e qualquer alteração na moto deve ser autorizada pelo DETRAN, caso contrário, sua moto pode ser apreendida;
- h) é proibido utilizar escapamento aberto ou barulhento;
- i) você sabia que se a moto estiver consumindo muito óleo de motor e emitindo fumaça você pode ser multado?

Por estas e outras leis de trânsito que se aplicam a todos é que devemos manter as motocicletas sempre com a manutenção em dia.



RECAPITULANDO

Neste capítulo, você aprendeu sobre a história das motocicletas, bem como seus tipos e modelos diferentes. Com isso, você adquiriu a capacidade de reconhecer os diferentes tipos de motocicletas e suas particularidades, seja devido ao projeto da motocicleta ou ao seu estilo.

Você aprendeu também um pouco sobre o que diz a legislação quanto ao uso de motocicletas e o modo correto de conduzi-las, pois a condução é o maior fator de influência de uma manutenção, uma vez que afeta positiva ou negativamente sobre os componentes mecânicos e elétricos.



Manutenção de Motocicletas



3

Se sua intenção é tornar-se um reparador de motocicletas, é necessário que você entenda, primeiramente, os tipos de manutenção, como identificá-las e como interpretar uma ordem de serviço.

Neste capítulo, serão abordados os fatores indispensáveis ao dia a dia de uma oficina de motocicletas. Portanto, no final desse capítulo, você terá subsídios para:

- a) aprender sobre a definição de manutenção;
- b) os tipos de manutenção e suas características;
- c) sobre os planos de manutenção;
- d) aprenderá como identificar e interpretar uma ordem de serviço.

Lembre-se de que você poderá consultar este material sempre que julgar necessário. Aproveite também para conversar com seu professor para aprofundar o seu aprendizado. Você ainda poderá realizar pesquisas e fazer resumos de tudo que vem aprendendo. Ao final do seu aprendizado, você terá um material rico, completo e bastante útil para sua profissão.

¹ CALIBRAGEM

É a medida da pressão do pneu, seja ele de motocicleta, carro, caminhão ou qualquer veículo que use um pneu com pressão de ar interna.

² VIDA ÚTIL

A vida útil é o tempo que qualquer material dura, ou seja, todo material, peça ou componente tem uma vida, mas, às vezes, o componente não presta mais, perdendo, portanto, sua vida útil.

³ VELAS DE IGNIÇÃO

É um componente responsável por gerar uma faísca dentro do motor no momento certo para que ocorra uma combustão e o motor funcione corretamente.

3.1 TIPOS DE MANUTENÇÃO

Todo e qualquer reparo realizado em uma motocicleta é considerado uma manutenção, mesmo quando você ajusta a regulagem do cabo de embreagem ou quando é preciso consertar um pneu, você está realizando uma manutenção. Mas existem manutenções que devem ser realizadas de tempos em tempos, como engraxar e ajustar a corrente de transmissão, calibrar os pneus e trocar o óleo, por exemplo.

Mas será que todas as manutenções são iguais? Certamente que não. Por isso, você conhecerá, a seguir, os tipos de manutenção.

Pense bem: quando a moto estraga no meio de uma viagem, é comum expressar-se dizendo que a que a moto quebrou. Mas quando é necessário trocar o óleo, não é comum ouvir alguém dizer que ela está quebrada, certo? Você sabe onde estaria a diferença? É por que, para ambos os casos, há dois tipos de manutenção: a manutenção corretiva e a manutenção preventiva.

Conheça, a seguir, o conceito e as características desses dois tipos de manutenção.

3.1.1 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

Esse tipo de manutenção tem como finalidade impedir que uma determinada peça estrague ou, até mesmo, fazer com que ela dure mais. Quer um exemplo? Veja qual deveria ser a atitude de uma pessoa que é dedicada à sua moto.

Todo dia pela manhã, antes de sair de casa para ir trabalhar, Pedro verifica se sua moto não tem vazamentos. Em seguida, ele passa um pouco de graxa na corrente e, então, liga a moto, deixando-a ligada por alguns segundos. Depois disso, Pedro arranca a moto e pega a estrada, mas antes, passa no posto da esquina para verificar a calibragem¹ dos pneus.

Você percebeu as ações preventivas que Pedro tomou? Ele primeiro verificou visualmente a moto, pois olhar e analisar também faz parte da manutenção preventiva. Depois, ele engraxou a corrente para que ela fique lubrificada, prolongando a vida útil² da mesma. Esta ação deve ser feita, pelo menos, uma vez por semana. Em seguida, Pedro deixou a moto alguns segundos ligada na lenta. Isso faz com que o óleo circule pelo motor e o lubrifique antes de fazer força. Por fim, Pedro verificou a calibragem dos pneus, o que contribui para a vida útil dos mesmos e, ainda, para a economia de combustível.

Você viu como a manutenção preventiva é importante? Na realidade, é a mais importante, pois se realizada corretamente e periodicamente evita muitos danos à motocicleta, inclusive acidentes.

**SAIBA
MAIS**

Você pode saber mais sobre as manutenções preventivas consultando o manual do proprietário da motocicleta.

A melhor maneira de realizar uma manutenção preventiva corretamente é realizar revisões periódicas, conforme as recomendações dos fabricantes. Agora que você conhece a manutenção preventiva, conheça a importância da corretiva, que tem função tão importante quanto a outra.

3.1.2 MANUTENÇÃO CORRETIVA

Mesmo realizando a manutenção preventiva periodicamente, a motocicleta gera desgastes e precisa ser reparada. Há desgastes naturais nos pneus, no motor e nos amortecedores, que provocam vazamentos devido ao envelhecimento das borrachas de vedação, entre outros. Existem, ainda, algumas peças cujo desgaste varia conforme a utilização, como é o caso das pastilhas de freio, embreagem, entre outros sistemas. São as chamadas peças de desgaste, pois têm seu desgaste previsto.

Um exemplo de manutenção corretiva, que evita o desgaste, é quando o piloto desce segurando o freio, sem nenhuma marcha engatada. Essa é uma das maneiras que faz com que os sistemas de freio se comprometam mais rápido, pois o correto é descer deixando uma marcha engatada e, assim, ir segurando a moto no freio motor.

Ao pilotar de forma agressiva e rápida é preciso frear mais para diminuir a velocidade ou, até mesmo, parar. Dessa maneira, o piloto está gastando mais pastilhas e lonas de freio. O correto, portanto, é utilizar a moto de maneira adequada, fazendo uma condução econômica e devagar. O mais importante é você saber que toda peça terá seu desgaste um dia, e sua vida útil é variável por diversos motivos, como o clima, o tipo de utilização, a qualidade do material utilizado, o processo de fabricação, a armazenagem, a maneira que foi aplicada na moto, entre outros.

Mas você deve estar se perguntando: quando é preciso realizar uma manutenção corretiva que necessite a substituição de alguma peça? Faz-se necessário que sejam aplicadas peças originais ou genuínas, para garantir o bom funcionamento do conjunto reparado e a durabilidade das peças e sistemas. Você sabe a diferença entre peça original e peça genuína?

As peças originais são as peças vendidas em lojas de motopeças, sendo o fabricante da peça o mesmo fornecedor da montadora. Para entender o que são peças genuínas, acompanhe o exemplo: a Bosch fabrica velas de ignição³ e fornece para a Suzuki instalar em suas motos, na linha de montagem. Quando a Suzuki vende esta mesma vela utilizando sua própria embalagem, está vendendo uma peça ge-

nuína. Ou seja, peça genuína é toda peça fornecida por um fabricante e vendida por alguma montadora da motocicleta.

Mas então, se a vela de ignição - neste caso, fornecida pela Bosch - é vendida pela montadora, significa que as peças originais e as genuínas são iguais?

Aparentemente, sim. A Bosch, por exemplo, fornece mais de 10.000 peças por mês para as montadoras, enquanto que para o mercado de loja ela fornece, aproximadamente, 2.000 peças. As montadoras assinam contratos com seus fornecedores e exigem um controle de qualidade elevado. Então, por esses dois principais fatores, as peças fornecidas para as montadoras possuem uma qualidade superior em relação às peças fornecidas para o mercado.



FIQUE ALERTA

Sempre que realizar uma manutenção, seja corretiva ou preventiva, faça-a de acordo com as normas de qualidade do fabricante ou da empresa em que você trabalha.

3.2 PLANO DE MANUTENÇÃO



VOCÊ SABIA?

Que a realização das revisões, conforme indica o manual do proprietário, aumenta consideravelmente a vida útil da motocicleta, além de reduzir o custo de uma manutenção corretiva? Além disso, uma motocicleta bem revisada, com o manual todo preenchido, tem mais valor no momento da revenda.

Você já aprendeu sobre tipos de manutenção e como deve proceder, mas quem determina o tempo de cada reparo ou a verificação, no caso de uma revisão ou manutenção preventiva? Quem faz essa determinação é o fabricante da motocicleta, pois quando alguém compra uma motocicleta nova, recebe junto da documentação os manuais da moto e, junto desses manuais, está o manual de manutenção. É neste manual que a concessionária vai anotar as revisões realizadas e, ainda, especificar o que foi ou deve ser realizado durante uma revisão.



SAIBA MAIS

A realização de um serviço fora dos padrões de qualidade de uma montadora afeta diretamente a vida útil dos componentes, portanto, siga rigorosamente os planos de manutenção estabelecidos pelos fabricantes.

Observe a tabela de revisões da motocicleta Suzuki Intruder 125cc, apresentada a seguir.

Tabela 1 - Plano de revisão e manutenção

MANUTENÇÃO PERIÓDICA					
A tabela abaixo indica os intervalos recomendados para todos os serviços de manutenção periódicos necessários para manter a motocicleta funcionando com o máximo de economia e desempenho.					
NOTA					
Os serviços devem ser efetuados com maior frequência em motocicletas utilizadas sob condição de uso severo.					
TABELA DE MANUTENÇÃO PERIÓDICA MOTOR					
ITEM	INTERVALO	INICIAL AOS 1.000KM	A CADA 3.000KM	A CADA 6.000KM	PÁGINAS
Bateria		Inspecione	Inspecione	-	2-3
Porcas do cilindro e do cabeçote, porcas e parafusos do tubo de escapamento		Inspecione	Inspecione	-	2-4
Elemento do filtro de ar		Limpe a cada 3.000km			2-5
Tensor da corrente de comando		Ajuste inicialmente aos 1.000km e depois a cada 3.000km			2-6
Folga das válvulas		Inspecione	Inspecione	-	2-7
Pressão de compressão		Inspecione	Inspecione	-	3-1
Vela de ignição		Inspecione	Inspecione	Substitua	2-8
Linha de combustível		Inspecione	Inspecione	-	2-9
		Substitua a cada 4 anos			
Filtro de combustível		Limpe	-	Limpe	2-9
Óleo do motor		Troque	Troque	-	2-9
Filtro de óleo do motor		Troque	Troque	-	2-10
Pressão do óleo		-	Inspecione	-	3-1
Filtro de tela		-	-	Limpe	2-10
Carburador		Inspecione	Inspecione	-	2-11
Embreamento		Inspecione	Inspecione	-	2-11

Fonte: Manual de manutenção Suzuki Intruder 125 (2012, p. 2-1)

Tabela 2 - Plano de revisão e manutenção

CHASSI					
ITEM	INTERVALO	INICIAL AOS 1.000KM	A CADA 3.000KM	A CADA 6.000KM	PÁGINAS
Corrente de transmissão		Inspeção e limpe a cada 1.000km			2-12
Freios		Inspeção	Inspeção	-	2-13
Mangueira do freio (freio a disco)		Inspeção	Inspeção	-	
		Substitua a cada 4 anos			
Fluido de freio (freio a disco)		Troque a cada 2 anos			2-13
Pneus		Inspeção	Inspeção	-	2-17
Coluna de direção		Inspeção	Inspeção	Inspeção	2-18
Óleo do garfodanteiro		Troque	-	Troque	2-18
Porcas e pafausos do chassi		Inspeção	Inspeção	-	2-19


Fonte: Manual de manutenção Suzuki Intruder 125 (2012, p. 2-1)

Para você entender melhor as tabelas, analise a seguinte situação:

Após a compra de uma motocicleta, o proprietário precisou fazer as revisões. Se a moto estiver com 3.000Km rodados, serão realizados diversos serviços, conforme a tabela que você acabou de conferir. Nesta revisão, alguns itens serão inspecionados, outros ajustados e alguns trocados. Quando ela atingir 6.000Km, terá novos itens a serem substituídos. Como você pôde verificar, alguns serviços são realizados a cada 1.000Km (como a troca de óleo), outros a cada 3.000km (como a limpeza do filtro de ar) e outros a cada 6.000Km (como a troca da vela de ignição).

Outros itens são trocados em um tempo bem maior, como é o caso do fluido de freio, que deve ser substituído a cada dois anos, pois independentemente de ser usado ou não, o fluido de freio envelhece e perde propriedades importantes para seu funcionamento correto.

Acompanhe, a seguir, o caso da Aline, um exemplo de pessoa dedicada em manter sua moto impecável e bem conservada.

Logomarca da empresa/oficina		NOME DA EMPRESA/OFICINA ENDEREÇO: NONONONONONON FONE/FAX (XX) XXXX-XXXX ACEITAMOS TODOS OS CARTÕES DE CRÉDITO SERVIÇO GUINCHO 24 HORAS – (XX) XXXX-XXXX	
ORDEM DE SERVIÇO Nº			
Nº 007			
NOME:		FONE:	
João da Silva		(xx) xxxx-xxxx	
ENDEREÇO:			
Rua Brasil, nº 1234			
E-MAIL:			
joodasilva@email.com			
VEÍCULO:	ANO:	PLACA:	
Honda CG Titan	2008	SEN 2012	
COR:	NÍVEL DE COMBUSTÍVEL:		
Cinza			
SERVIÇOS A EXECUTAR:			
O cliente pede para realizar a revisão dos 12.000km.			
O cliente relata que, ao pisar no pedal de freio, escuta um ruído estranho, como se fosse algo arrastando no cubo do freio.			
VALOR DA MÃO DE OBRA:			
R\$			
SERVIÇOS A EXECUTAR:			
VALOR DA MÃO DE OBRA:			
R\$			
PEÇAS PARA REPOSIÇÃO:			
Óleo do motor			
Filtro de óleo do motor			
Material de limpeza			
Jogo de lonas de freio			
VALOR DAS PEÇAS:			
R\$			
TOTAL GERAL DO SERVIÇO:			
R\$			
LOCAL E DATA:			
ASSINATURA DO CONSULTOR		ASSINATURA DO CLIENTE	

Quadro 2 - Ordem de serviço

Note que, na ordem de serviço apresentada, constam as seguintes informações:

- a) dados do cliente proprietário da motocicleta;
- b) dados da oficina, que, neste caso, é uma concessionária Yamaha;
- c) dados da motocicleta e qual o defeito que o piloto relatou ter percebido.

Repare que, analisando as peças relatadas como trocadas, é possível ver que foi trocado um pneu, e que o cliente não reclamou sobre problemas no pneu. Em outras palavras: a oficina analisou toda a motocicleta, além de resolver o problema relatado e, com isso, conseguiu vender mais algumas peças para o cliente. Ainda na ordem de serviço, constam informações de pagamento e retirada, sendo possível perceber que existe um canhoto para ser destacado, pois o proprietário deve apresentar este canhoto no momento em que for retirar a motocicleta. Quando a ordem de serviço for eletrônica, ela terá o mesmo formato, ou seja, as mesmas informações.



RECAPITULANDO

Você aprendeu, neste capítulo, os diferentes tipos de manutenção, identificando sua importância para a vida útil dos componentes de uma motocicleta e, conseqüentemente, a vida útil da própria motocicleta. Aprendeu também como identificar o tipo de manutenção e como interpretar um manual de manutenção e uma ordem de serviço. Com esse conhecimento, você agora está capacitado a identificar o tipo de manutenção e o que o cliente está observando de defeito em sua motocicleta, conforme descrito na ordem de serviço.





No capítulo anterior, você já aprendeu a identificar uma motocicleta conforme o modelo, estilo ou ano de fabricação. Aprendeu, ainda, a identificar e interpretar um manual de manutenção, seus tipos de manutenção e como ler e interpretar uma ordem de serviço. Essas informações são necessárias para que você possa iniciar o aprendizado na área da reparação de motocicletas. Para tanto, é necessário conhecer os tipos de ferramentas, equipamentos e instrumentos que você utilizará em sua vida profissional.

Neste capítulo, você terá subsídios para:

- a) aprender as definições e tipos de ferramentas;
- b) aplicar as ferramentas universais, especiais e específicas;
- c) conhecer os princípios de organização e conservação das ferramentas.

¹ REPARADOR

O reparador é o chamado mecânico, mas devemos utilizar os termos corretos, pois você estará praticando um ato de reparação em uma motocicleta.

4.1 DEFINIÇÃO

As ferramentas, utilizadas em trabalhos manuais ou mecânicos, são de diversos tipos, assim como existem vários tipos e formas de parafusos. Às vezes é necessário utilizar uma ferramenta específica, devido à dificuldade de acesso a um determinado local da moto.

Enquanto reparador¹ de motocicletas, você provavelmente irá confeccionar algumas ferramentas para lhe facilitar em certas ações decorrentes do dia a dia de uma oficina. Esta é uma atitude bastante comum no ramo automotivo, pois normalmente se pensa de que forma é possível executar os serviços com maior qualidade, agilidade e honestidade. Algumas vezes a falta de uma ferramenta apropriada impede que um serviço seja realizado da forma mais correta.

Imagine que você precise apertar um parafuso que fica dentro da tampa do motor, e o acesso é muito estreito. No caso de não haver uma ferramenta que nos facilite este acesso, você corre o risco de deixar este parafuso mal apertado e, futuramente, ele pode vir a afrouxar-se e soltar-se sozinho, podendo provocar danos graves ao motor.

Diante deste exemplo, você viu como é importante usar a ferramenta correta no momento da reparação em uma motocicleta? Pense nisso antes de iniciar os reparos. Caso você tenha ou trabalhe em uma oficina, e ela não tenha todas as ferramentas necessárias, providencie ou informe a necessidade delas, antes de qualquer reparo. Afinal, você precisa das ferramentas para trabalhar corretamente, pois elas representam um investimento na oficina, uma vez que são elas que possibilitarão à oficina obter lucro.

4.2 TIPOS DE FERRAMENTAS

Existem diversos tipos, modelos, tamanhos, formas e aplicações de ferramentas. Diante das diversidades, foi criada uma classificação das ferramentas, para facilitar a estocagem, a venda, o manuseio e o diálogo entre profissionais do ramo. Existe, ainda, uma preocupação quanto à sua armazenagem, pois classificando as ferramentas, é possível definir aquelas usadas no dia a dia e deixá-las em um local mais próximo, enquanto que as ferramentas que são usadas com menos frequência podem ser acomodadas em um local mais distante.

Conheça, a seguir, as principais ferramentas e suas funções.

4.2.1 UNIVERSAIS

As ferramentas universais são as ferramentas comuns, aquelas utilizadas para apertar ou afrouxar parafusos ou porcas, e também as ferramentas de uso geral, como um alicate, por exemplo. São usadas no dia a dia de uma oficina mecânica, normalmente guardadas em caixas de ferramentas, armários ou painéis, ou seja, estão sempre perto do mecânico, uma vez que elas são bastante utilizadas para diversos tipos de aplicação.

Conheça alguns exemplos de ferramentas universais e suas aplicações.

- a) **Alicate universal** – é utilizado para segurar, agarrar, cortar, girar, e outras funções que você achar possível, desde que não o danifiquem.
- b) **Alicate de bico curvo** – tem a mesma função do alicate universal, com a diferença de ter seu bico mais afinado, o que permite o acesso a lugares menores.
- c) **Chave de boca e chave estrela** – são ferramentas usadas no dia a dia da oficina para apertar e afrouxar tipos comuns de parafusos e porcas.
- d) **Chave de fenda e Philips** – são ferramentas alongadas, que servem para apertar e afrouxar parafusos com cabeça fenda e Philips.
- e) **Martelo ou marreta** – estes podem ser de diversos tipos, no entanto, sua função é a mesma: a de macetar ou bater peças para instalação ou remoção.

Essas ferramentas são alguns exemplos de ferramentas universais, sendo que cada uma delas possui variações de modelos e tipos. Como o martelo, cujos modelos incluem: martelo de bola, martelo de pena, martelo de carpinteiro e martelo de chapeador. Porém, todos têm a mesma função, o que muda é a aplicação.



Figura 14 - Chave fenda e Philips

Stockbyte (2012)



iStockphoto ([20--?])

Figura 15 - Chave de boca



Stockbyte ([20--?])

Figura 16 - Alicates universal

**FIQUE ALERTA**

A utilização correta das ferramentas garante que elas tenham uma longa vida útil, evitando desgastes prematuros e custos adicionais à oficina.

4.2.2 ESPECIAIS

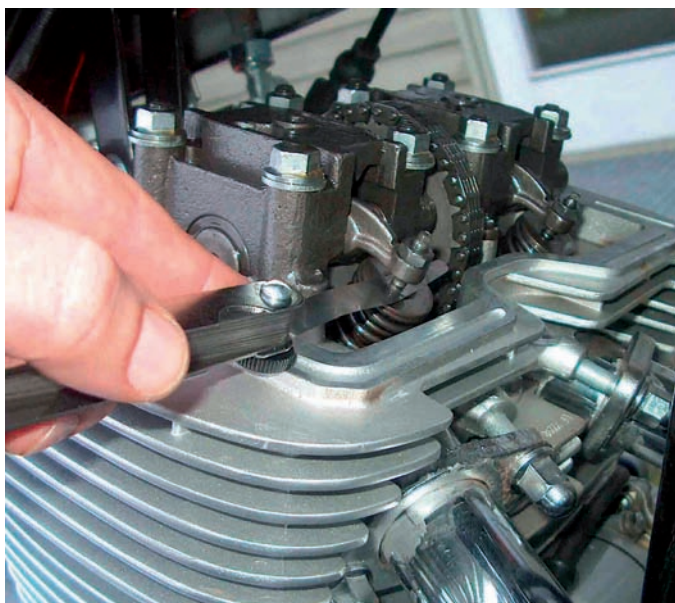
As ferramentas especiais são aquelas que não possuem um uso generalizado, ou seja, não podem ser usadas em qualquer parafuso ou peça. Imagine que você precise remover um rolamento de um eixo. Para realizar essa atividade será necessário utilizar uma ferramenta universal para desmontar este eixo e removê-lo da motocicleta. Mas, para extrair o rolamento, você precisará utilizar um extrator de rolamentos. Este extrator é uma ferramenta especial, pois ele serve somente para extrair aquele tipo de rolamento (interno ou externo), variando somente de tamanho.

Existe, também, uma ferramenta especial utilizada para regular válvulas, conhecida como calibre de válvulas. Ela também é especial, porque é utilizada somente para este fim, mas não somente para esta peça, ou seja, posso usá-la para regular as válvulas de qualquer motocicleta que a necessite. Outro exemplo é o do extrator de rolamentos, mencionado anteriormente. Esta ferramenta pode ser usada para extrair o rolamento de qualquer componente que permita sua aplicação.



Loja do Mecânico (20--7)

Figura 17 - Extrator de rolamentos



Motos y Repuestos (2012)

Figura 18 - Calibre de válvulas

**SAIBA
MAIS**

Você pode saber um pouco mais sobre ferramentas de motocicletas, e inclusive valores de mercado/preços no *site*: www.brferramentas.com.br.

4.2.3 ESPECÍFICAS

As ferramentas específicas também são ferramentas especiais, no entanto, as ferramentas especiais podem ser usadas em um único propósito, em vários veículos ou componentes. Já as ferramentas específicas só podem ser usadas em um determinado componente ou veículo, não sendo possível, assim, aplicar em outra motocicleta, pois podem danificar a moto ou a ferramenta. Sua função é igual a das ferramentas especiais, ou seja, permitir o ajuste, a remoção ou a instalação de determinados componentes.

Para que você possa entender um pouco mais, imagine que na oficina que você trabalha chega uma motocicleta de alta cilindrada que possui um motor de quatro cilindros em linha, e o cliente está reclamando que a motocicleta está falhando. Ao analisar, você percebeu que o problema é que a moto está fora do ponto e é necessário colocá-la no ponto novamente. Para realizar este serviço, você precisará de ferramentas universais, para desmontar as tampas, carenagens e alguns componentes agregados ao motor. Precisar, também, de uma ferramenta especial para remover o volante, se for necessária a troca da correia. Além disso, será necessário um conjunto de ferramentas específicas para colocar este motor no ponto. Estas ferramentas servem somente para este serviço e para este motor.

Normalmente, as ferramentas específicas também são chamadas de ferramentas especiais, o que não é problema, desde que todos entendam e utilizem as ferramentas corretas e de forma adequada.

Acompanhe, no Casos e Relatos a seguir, como Priscila se organizou para fazer com que sua oficina se tornasse referência na cidade de São Paulo.



CASOS E RELATOS

Ferramentas para trabalhar

Priscila, moradora do bairro do Bixiga, em São Paulo, abriu uma oficina de manutenção em motocicletas perto de sua residência. Como tinha pouco dinheiro para investir, seguiu trabalhando com as poucas e velhas ferramentas de seu pai. No entanto, como realizava um serviço de ótima qualidade, diversos clientes começaram a surgir e seu faturamento foi aumentando cada vez mais.

Em virtude da dificuldade para realizar diferentes serviços, devido à falta de ferramentas apropriadas, Priscila decidiu investir um pouco mais em sua oficina. Ela começou a comprar mais ferramentas, na medida em que entrava dinheiro, ou seja, a cada serviço realizado, ela comprava uma ferramenta nova. Logo em seguida, Priscila juntou dinheiro e comprou equipamentos que facilitaram no dia a dia da oficina.

Com essas aquisições o serviço realizado por ela passou a ter ainda mais qualidade, e o número de clientes aumentou, melhorando o faturamento da empresa. Dessa forma, Priscila, e os funcionários que trabalham com ela perceberam que uma oficina precisa trabalhar com ferramentas apropriadas e modernas, pois faz toda a diferença para que o trabalho seja realizado com sucesso e o cliente fique satisfeito.



RECAPITULANDO

Com o estudo deste capítulo, você conheceu os tipos de ferramentas utilizadas em uma oficina de motocicletas, bem como a importância de seu uso e a maneira correta de utilizá-las. Com esses conhecimentos você está capacitado a utilizar ferramentas, no local de trabalho, com eficiência e segurança, ou seja, você acaba de dar mais um importante passo para sua formação profissional, pois todo profissional deve preocupar-se em realizar um serviço de qualidade, zelando pelas suas ferramentas e o bem do próximo, além de sempre cuidar do meio ambiente.





No capítulo anterior, você viu que toda oficina deve contar com ferramentas de ótima qualidade, com mecânicos bem instruídos, além de um bom ambiente de trabalho. Mas para o bom funcionamento de uma oficina, precisamos de algo mais. É preciso possuir equipamentos úteis no dia a dia, equipamentos estes que são indispensáveis em alguns casos. Neste capítulo, você irá conhecer um pouco mais sobre os equipamentos.

Neste capítulo, você conhecerá os tipos e definições de equipamentos necessários para a realização das manutenções. Ao final dos seus estudos, você será capaz de:

- a) reconhecer as funções dos equipamentos elétricos;
- b) identificar os equipamentos hidráulicos, pneumáticos e mecânicos;
- c) conhecer os aspectos de organização e limpeza destes equipamentos.

¹ DESBASTE

Ato de remover uma camada de algum material. Por exemplo, quando é preciso afiar uma ferramenta. Ao atritar essa ferramenta na pedra do esmeril, ocorre uma remoção de material, que se caracteriza por desbaste.

² OXIDAÇÃO

É a reação química que corpos sofrem quando em contato com o oxigênio; no caso dos metais é comum chamar de 'ferrugem'.

5.1 TIPOS

Os equipamentos da oficina são aqueles que nos auxiliam na execução das tarefas, somando-se às ferramentas e instrumentos. Facilitam o trabalho por oferecerem maior comodidade na execução dos reparos e, com isso, melhoram a qualidade e diminuem o tempo de execução do serviço.

Existem diversos tipos de equipamentos, por isso você estudará cada um deles separadamente, assim como suas funções. Primeiramente, você precisa saber que os equipamentos dividem-se nos seguintes subgrupos: equipamentos elétricos, mecânicos, hidráulicos e pneumáticos. Conheça-os melhor, a seguir.

Conheça, a seguir, alguns dos diversos tipos de equipamentos presentes em uma oficina.

5.1.1 EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Os equipamentos elétricos são aqueles que utilizam energia elétrica para seu funcionamento. Podem ser ligados na energia predial ou utilizados com baterias. Estes equipamentos facilitam as reparações devido à sua praticidade de manuseio e tecnologia, a qual nos permite realizar testes e, às vezes, reparações. Veja, então, os principais equipamentos elétricos existentes em uma oficina de motocicletas e suas funções.

FURADEIRA

É um equipamento muito comum, utilizado para realizar furos de pequenos e médios tamanhos. Existem os tipos mais compactos, que se tornam mais baratos, porém, realizam furos menores e possuem menor força, enquanto que as furadeiras de grande porte possuem mais força. Então, no caso de um furo em um aço de maior espessura, é interessante a utilização de um equipamento mais resistente e brocas de aço rápido (aço de alta resistência).

ESMERIL

É um equipamento que possui um motor elétrico e nas extremidades de seu eixo são instaladas pedras específicas para desbaste¹. Sua função é desbastar materiais de ferro para as mais diversas aplicações, como afiar um raspador para remover junta, remover rebarba de peças, etc. Pode ser instalada, ainda, uma escova de aço que auxilia na limpeza de peças. Possui proteções nas pedras para evitar o contato da pele quando está em movimento.



Tudo Store (20--?)

Figura 19 - Esmeril
Fonte: Tudo Store (2012)

FERRO DE SOLDA

Serve para realizar soldas do tipo estanho. Sua função é unir condutores elétricos (fios elétricos) por meio de soldagem após emenda. Esta ação é necessária para que a emenda realizada fique firme e não se solte, além de evitar também o mau contato por oxidação². Existem os tipos mais potentes e os de maior vida útil.



Birgit Reitz-hofmann (20--?)

Figura 20 - Solda estanho
Fonte: Hemera (2012)

³ ESGUICHAR

Significa injetar o querosene de maneira pulverizada.

CARREGADOR DE BATERIAS

É utilizado, como o nome já diz, para carregar baterias de moto. O fato de uma moto ficar muito tempo parada com a luz acesa consome a carga da bateria. Apesar de ter como função principal carregar a bateria, em alguns modelos é possível utilizá-la como partida auxiliar. Porém, se o modelo existente não tiver essa opção, jamais ligue o carregador na bateria se ela estiver ligada na moto, pois isso pode danificar o carregador, principalmente se a moto estiver ligada. O mais indicado, neste caso, é remover a bateria para recarregá-la.



Motor Geraiis (20-7i)

Figura 21 - Carregador de baterias que realiza teste de bateria
Fonte: Motor Geraiis (2010)

LIMPEZA DE BICOS INJETORES

É um equipamento utilizado quando se realizam reparações nos sistemas de injeção eletrônica das motocicletas. Sua principal função é testar e limpar os bicos injetores, indicando se é preciso realizar algum reparo nos bicos, mas normalmente é realizada somente a limpeza e o defeito se resolve. Geralmente é um custo cobrado à parte do cliente.

5.1.2 EQUIPAMENTOS MECÂNICOS

Equipamentos mecânicos são aqueles que utilizam somente força mecânica, ou seja, força humana para seu acionamento, não utilizando, então, nenhuma fonte de energia. São os equipamentos menos comuns, mas em alguns casos, muito utilizados. Conheça, a seguir, alguns desses equipamentos.

CHAVE DE IMPACTO MANUAL

É uma ferramenta utilizada para afrouxar parafusos de cabeça fenda ou Philips que estejam encravados. Possui este nome em virtude de girar sua ponteira quando recebe uma pancada na outra extremidade.



Figura 24 - Chave de impacto manual
Fonte: Store Mix Brasil (2012)

CAVALETE PARA APOIAR A MOTO

É um equipamento importante, pois nem toda moto possui cavalete central. Como seu nome diz, sua função é somente apoiar a moto pra realizar os reparos.

ESCORREDOR DE ÓLEO E FUNIL

É indispensável para qualquer oficina, pois todas terão de trocar óleo das motocicletas.

RAMPA

A rampa de motos é um equipamento muito útil em qualquer tipo de oficina de motocicletas, pois permite elevar a moto a uma altura ideal de trabalho, por meio de um sistema hidráulico e/ou mecânico, permitindo executar os reparos com maior agilidade e qualidade.

A rampa possui uma estrutura metálica resistente para suportar diversos tipos de motos, mas é importante observar qual a sua capacidade de carga, pois existem diversos tipos de rampas e cada uma especifica a capacidade de elevação de carga conforme seu projeto. Além da estrutura metálica, a rampa pode ter um acionamento hidráulico ou manual, através de um eixo com rosca, como se fossem macacos antigos de carros. Entretanto, as mais comuns mesmo são as de acionamento hidráulico.



Bremen (2012)

Figura 26 - Rampa de motos
Fonte: Mercado Zum (2012)

PRENSA HIDRÁULICA

A prensa hidráulica é um equipamento pouco utilizado, mas de grande utilidade. Sua função principal é prensar componentes através de uma força hidráulica, acionada por um sistema mecânico de alavanca.

Imagine que você precise remover um rolamento de um eixo. Então, você coloca este eixo na prensa hidráulica, apoiando os rolamentos em uma base, no meio da prensa hidráulica. Assim, o pistão da prensa, ao ser acionado, irá empurrar o eixo para baixo e, como o rolamento está apoiado em uma base, o eixo desce e o rolamento permanece, extraindo assim, o rolamento.

Existem diversos modelos de prensa, por isso, é necessário levar em consideração a capacidade de carga, que deve ser observada no relógio existente em sua parte superior, onde é indicado qual o máximo de carga admissível.



Figura 27 - Prensa hidráulica
Fonte: Bovenau (2012)

Bovenau (20--?)

EQUIPAMENTOS PNEUMÁTICOS

Os equipamentos pneumáticos são aqueles que trabalham com ar comprimido. Em geral, são poucos na oficina de motocicletas, mas de grande valia em sua utilização. A função dos equipamentos pneumáticos é proporcionar melhores condições de trabalho através da agilidade no serviço. O principal componente pneumático é o compressor de ar, pois é ele que gera o ar comprimido para o sistema. Mas é importante que você saiba que o tipo do compressor deve ser determinado conforme a utilização de ar da oficina e seu porte, pois existem os compressores de pequeno porte e os de grande porte, que custam mais e geram maior pressão de ar, mantendo esta pressão mais constante, o que é necessário quando a oficina realiza serviços de reparação em pintura.



Yury Minaev (2012)

Figura 28 - Compressor de pequeno porte



Boris Kaulin (2012)

Figura 29 - Compressor de grande porte

É importante você saber que o ar que respiramos possui umidade, e esta umidade é sugada pelo compressor durante o processo de compressão. Por essa razão, é necessário drenar o compressor de ar por meio de uma válvula na parte inferior de seu cilindro. Esse serviço deve ser realizado periodicamente, conforme descrição do fabricante do equipamento. Também é possível utilizar um filtro na saída do compressor para evitar que a umidade danifique outros componentes.

Outro equipamento pneumático existente em uma oficina de motocicletas é o calibrador de pneus, que pode ser somente um bico conectado na mangueira do compressor e conferido com outro equipamento que serve somente para conferir a pressão dos pneus. Ou ainda, pode ser associado a um sistema elétrico, como os de postos de combustível.

Também é possível utilizar um bico de ar para a limpeza de peças e componentes, além de uma chave de impacto pneumática. Esta é pouco utilizada nas oficinas de motocicletas, apesar de facilitar e agilizar a remoção e a instalação de parafusos.

**SAIBA
MAIS**

Sobre compressores de ar e suas aplicações, pesquisando no seguinte endereço: <www.schulz.com.br>.

SUPORTE PARA CONJUNTOS MECÂNICOS

Anteriormente foi comentado sobre o cavalete para fixação do motor, e você viu que ele permite trabalhar com o motor fora da motocicleta e de maneira segura, correta e adequada. Este tipo de suporte tem como finalidade permitir o trabalho fora da motocicleta, e utilizar recursos mais apropriados, pois quando um motor está instalado na motocicleta, você não tem espaço para utilizar determinadas ferramentas. Isso impede que você realize o serviço da forma mais correta.

Entretanto, quando se consegue remover estes sistemas e trabalhar em pé, utilizando um equipamento mais adequado, é possível realizar o serviço da melhor maneira, aproveitando todas as ferramentas necessárias para os ajustes. Mas não é apenas o motor que possui um cavalete para trabalhar externamente na motocicleta, quase todos os sistemas mecânicos possuem um tipo de suporte, o que facilita no dia a dia.

Alguns sistemas, no entanto, são mais adequados e rápidos para trabalhar diretamente na motocicleta. É o caso do sistema de corrente de transmissão, que necessita de ajuste conforme o quadro da motocicleta. Por isso, você deve identificar qual a melhor maneira para realizar um determinado serviço, sabendo que existem suportes para os principais conjuntos e para os mais pesados também.

FURADEIRAS

As furadeiras já foram mencionadas neste capítulo na parte de equipamentos elétricos, mas como existem diversos tipos de furadeiras, optou-se por mencionar mais alguns modelos para que você possa escolher qual a melhor para seu trabalho.

Você viu que existem diversos tipos de furadeiras manuais quanto à potência. Entretanto, não existem somente as furadeiras manuais, existe também a furadeira de coluna, que não pode ser removida do lugar, mas que permite furar peças de aço com espessura muito maior do que a furadeira manual. As furadeiras de coluna são fixas ao chão e possuem uma coluna, por onde desliza uma mesa móvel e um cabeçote.

Nessa mesa deslizante, consta uma morsa, que serve para fixar o componente a ser furado e movimentar a mesa para cima ou para baixo ou, ainda, para os lados, de modo a ajustar a melhor posição do furo a ser realizado. No cabeçote está todo o sistema que faz a furadeira funcionar, ou seja, o motor, o sistema de redução, o mandril, entre outros. Nesse cabeçote você pode regular a velocidade do furo, que varia conforme o tamanho da broca e a espessura do material, e nele há uma alavanca que permite baixar o cabeçote para executar a furação, sendo possível controlar a profundidade do furo por meio de uma régua existente no cabeçote. Com essa furadeira é possível confeccionar peças e ferramentas com maior segurança e qualidade.

Existe, ainda, a furadeira de bancada que, na verdade, é uma furadeira de coluna, porém menor e pode ser instalada em cima de uma bancada. Esta é muito útil nas oficinas de motocicletas, pois ocupa menos espaço.



LubriMinas (20--?)

Figura 30 - Furadeira de coluna
Fonte: Lubri Minas (2012)

5.2 ORGANIZAÇÃO E CONSERVAÇÃO

Todos esses equipamentos que estudamos devem ser muito bem cuidados, pois não adianta comprar um componente novo e não cuidar dele, porque em pouco tempo ele não funcionará corretamente. Assim, é importante manter os equipamentos limpos, organizados e bem acondicionados, ou seja, em um lugar sem umidade ou mofo.

Os equipamentos que são pouco utilizados, como o suporte de motor, por exemplo, podem oxidar. Portanto, é bom que você passe uma película fina de óleo sobre as partes metálicas que ficam ao ar livre. O mais eficaz, nestes casos, é manter o equipamento sempre bem pintado, mas dependendo do suporte, existem lugares de atrito, onde mesmo depois de pintados a tinta será raspada ao movimentar o componente. Então, não deixe de lubrificar estas partes, bem como, de ser cuidadoso com a lubrificação de todos os equipamentos que requerem este tipo de manutenção.

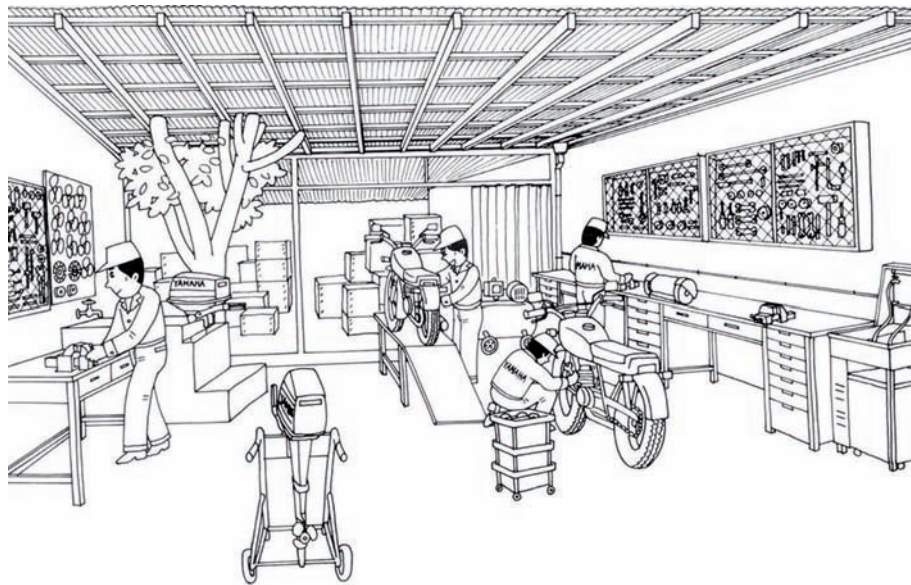
O recomendável é que você faça a limpeza da oficina e equipamentos diariamente. Lubrificação e pintura podem ser feitas uma vez por semana ou a cada 15 dias. A manutenção dos equipamentos e do prédio da oficina, pelo menos uma vez por mês. Esta ação aumentará a vida útil dos equipamentos e da infraestrutura do local.



FIQUE ALERTA

Um ambiente de trabalho bagunçado e sujo pode causar acidentes de trabalho, prejudicando a sua saúde e a de outras pessoas, além de deixar um aspecto muito ruim para os clientes.

Veja, na figura a seguir, o exemplo de uma oficina organizada.



Apostila Técnica Yamaha – Mecânico de Motores de Popa ([20--7])

Figura 31 - Oficina organizada

Fonte: Adaptado de Manual de atividades de serviços Yamaha (2012, p. 18)

**VOCÊ SABIA?**

Os equipamentos adquiridos para a oficina acabam se pagando devido à agilidade de serviço que eles permitem, e muitos deles são mais baratos do que pensamos.

Veja, na situação seguinte, como Julio aprendeu a trabalhar com equipamentos e como soube organizá-los em uma oficina.

**CASOS E RELATOS****Equipamentos para Trabalhar**

Júlio começou a trabalhar em uma oficina de motocicletas e percebeu que os equipamentos ficavam todos em um canto, enquanto que as ferramentas todas ficavam jogadas em cima de uma bancada. Foi quando resolveu perguntar ao seu chefe se poderia organizar a oficina ao seu modo e obteve um 'sim' como resposta.

Então, Júlio começou a limpar e organizar as ferramentas em painéis destinados a acomodá-las. Os equipamentos que estavam velhos e arranhados, Júlio pintou e lubrificou. Posteriormente, organizou-os por tipos e utilização. Em seguida, começou a ajeitar a oficina, pintando as paredes, o chão, as rampas, e tudo ficou mais bonito e organizado.

Os clientes começaram a elogiar e, ao saber quem havia organizado, começaram a pedir que Júlio arrumasse suas motocicletas. Desta forma, Júlio foi adquirindo a confiança dos clientes e aumentando o faturamento da oficina. Depois de alguns anos, Júlio abriu sua própria oficina e, adotando os mesmos padrões de organização, ganha cada dia mais clientes, realizando serviços de qualidade e responsabilidade.



RECAPITULANDO

Neste capítulo, você teve contato com os equipamentos utilizados numa oficina mecânica. Vale lembrar que, além das ferramentas, é necessário que a oficina possua equipamentos atualizados e úteis no dia a dia, pois um mecânico deve estar constantemente se atualizando com as novidades do mercado.

Além disso, para que as ferramentas e equipamentos possam funcionar por um bom tempo e em bom estado, é necessário que eles sejam mantidos em locais adequados, além de terem constante manutenção. Lembrando ainda que, quando acomodados em bom estado de conservação, podem evitar acidentes ou danos à saúde do mecânico.





Todo reparo em motocicletas requer conhecimento, dedicação e responsabilidade, pois cada ajuste realizado é imprescindível não somente para o bom funcionamento dos sistemas da motocicleta, mas principalmente para a segurança do piloto ao conduzir sua moto.

Para realizar determinados ajustes, é necessário verificar algumas medidas. A área que trata das medições é a metrologia, tema que será abordado neste capítulo, em que você irá aprender a utilizar alguns instrumentos de medição, conhecer suas funções, cuidados de manuseio e armazenamento.

Ao final desta etapa de estudo, você terá subsídios para:

- a) conhecer a metrologia e suas aplicações;
- b) utilizar o sistema de medidas;
- c) realizar a conversão de unidades;
- d) utilizar e executar a leitura dos instrumentos de medidas, como o paquímetro, o micrômetro, o relógio comparador e o súbito;
- e) reconhecer os cuidados de conservação e aferição dos instrumentos de medição.

¹ TRENA

Instrumento usado para medir peças muito grandes e de baixa precisão.

6.1 SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

Há muito tempo foi percebida a necessidade que as pessoas tinham de realizar medições. Por isso, ao longo dos anos surgiram vários tipos de medição utilizando partes do corpo, como polegadas, pés, entre outros. Mas, hoje em dia, é utilizado um Sistema Internacional de Medidas (SI), que regulamenta as principais unidades de medida. Quando falamos em comprimento, por exemplo, a unidade internacional é o metro, unidade do sistema internacional que será abordada a seguir, bem como suas variações. Em alguns países ainda se utiliza o sistema inglês, que emprega a polegada como unidade de medida para comprimento, mas mesmo assim, as montadoras fornecem peças fabricadas com base no SI. Desta forma, nesses países os reparadores precisam adaptar-se ao SI.

6.2 CONVERSÃO DE UNIDADES

Já que o sistema inglês foi muito utilizado - e em alguns países ainda é empregado -, você irá aprender como fazer a conversão do sistema internacional para o inglês. Mas antes de introduzir esse conteúdo, é necessário lembrar alguns conceitos do sistema internacional, para que fique mais fácil a compreensão dos estudos.

Você deve estar lembrado que a unidade de referência de comprimento é o metro. Deve saber também que o metro possui algumas variações, como o quilômetro e o centímetro. Acompanhe, a seguir, como acontecem essas variações.

Tabela 3 - Sistema de medida internacional

MILÍMETRO	mm	0,001
CENTÍMETRO	cm	0,01
DECÍMETRO	dm	0,1
METRO (UNIDADE)	m	1
DECÂMETRO	dam	10
HECTÔMETRO	hm	100
QUILÔMETRO	km	1000

Você percebeu que o metro pode ser lido com unidades diferentes, conforme seu valor. Se, ao medir uma peça, você perceber que na trena¹ marcou a medida 96, você pode dizer que mede 0,96 metros ou pode dizer que mede 96 centímetros. No caso de distâncias maiores, é utilizado o quilômetro, mas lembre-se de que cada quilômetro corresponde a mil metros.

Na área da mecânica trabalha-se com medidas pequenas, logo, o centímetro é uma medida alta. Então, trabalha-se com suas variações. Desta forma, as medidas serão tratadas em milímetros. Para uma melhor compreensão, analise a figura seguinte. Observe que cada casa, antes ou depois da vírgula, possui uma nomenclatura específica.

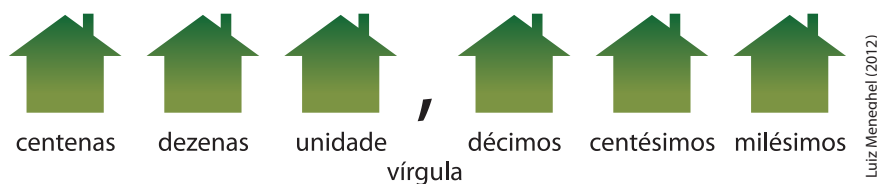


Figura 32 - Casas decimais

Fonte: Adaptado de Fundamental de Serviço Mercedes-Benz (2008, p. 71)

Portanto, se você tem 2,55cm poderá ter a leitura desta medida em milímetros apenas deslocando a vírgula para a direita, ou melhor, dividindo 2,55 por 10, obtendo, então, o 25,5 milímetros.

Mas como é que se lê esta medida? Será necessário lembrar das casas decimais, ou seja, a leitura de 25,5mm fica: vinte e cinco milímetros e cinco décimos de milímetro. Podemos simplificar e ler vinte e cinco milímetros e cinco décimos. Quando a medida em milímetros não passa da vírgula, deve-se ler apenas as casas decimais. Veja um exemplo: 0,57mm – cinquenta e sete centésimos de milímetro.



**SAIBA
MAIS**

Cada casa decimal tem seu limite, conforme o próprio nome. Se os décimos vão até 10, tornando-se 1 milímetro quando divididos por 10, então 100 centésimos de milímetro torna-se 10 décimos, que, por sua vez, também corresponde a 1 milímetro.

Agora que você conheceu as casas decimais e o milímetro, veja como fazer a conversão para o sistema inglês, e também do sistema inglês para o internacional. Mas, antes disso, é necessário lembrar como funciona a polegada. Uma (1) polegada mede 25,4mm e, normalmente, é representada em forma de fração. Quando utilizada na forma centesimal, poderá se apresentar da seguinte maneira: 1" in. Ao representar 19,05mm em polegadas, por exemplo, tem-se a seguinte representação: $\frac{3}{4}$ " in.

Agora que você sabe como a polegada é representada, conheça o procedimento de conversão do sistema internacional para o inglês, e do inglês para o internacional.

² RETIFICAR

É o serviço realizado nas peças do motor quando estão gastas, consiste em desbastar as peças e deixá-las em condições de uso novamente, respeitando suas medidas.

6.2.1 SISTEMA INTERNACIONAL PARA O INGLÊS

Como você verificou, é simples converter uma medida realizada em milímetros para polegadas. O exemplo utilizado anteriormente para representar, de forma fracionária, a polegada, nada mais é do que a conversão do sistema internacional para o inglês.

Após saber que 1" (uma polegada) equivale 25,4mm, para realizar a conversão do sistema internacional para o inglês, você precisa dividir 25,4 pela medida que você deseja converter em polegadas. Então, multiplique o resultado dessa divisão por 128, e a resposta encontrada você deve colocar em forma de fração, cujo divisor será 128. A partir disso, será necessário simplificar esta fração, dividindo o resultado por dois (2) até chegar a um valor que não seja possível ser dividido. Este será o valor final em polegadas. Veja o exemplo para compreender melhor.

Imagine que, ao medir um cano, você encontrou a medida de 19,05mm, mas precisa deste valor em polegadas. Então, você divide 19,05 por 25,4 (uma polegada), e obtém como resultado 0,75. Agora, este valor deverá ser multiplicado por 128, cujo resultado será 96. Este valor será o numerador de uma fração que levará como denominador o número 128, ou seja, 96/128. Ao simplificar essa equação, divide-se por 2 o numerador e o denominador, até que não seja mais possível realizar algum tipo de divisão. Então, tem-se 48/64, que dividido por 2 fica 24/32, depois 12/16, 6/8 e 3/4. Pronto, a resposta da conversão de 19,05mm para polegada é: 3/4".

Acompanhe, a seguir, o procedimento do cálculo que você acabou de verificar.

$$\frac{19,05}{25,4} = 0,75 \times 128 = 96$$

$$\frac{96}{128} / 2 = \frac{48}{64} / 2 = \frac{24}{32} / 2 = \frac{12}{16} / 2 = \frac{6}{8} / 2 = \frac{3}{4}$$

6.2.2 SISTEMA INGLÊS PARA O INTERNACIONAL

Este tipo de conversão é ainda mais fácil do que a anterior, pois tendo uma polegada em fração, basta dividir o numerador pelo denominador, e depois multiplicar por 25,4. Imagine que você tenha $\frac{3}{4}$ " e deseja transformar polegadas em milímetros. Assim, deverá dividir 3 por 4, e obterá 0,75 como resultado. Ao multiplicar 0,75 por 25,4, tem-se como resultado 19,05mm.

Viu como é simples? Se o valor da polegada já estiver na forma milesimal, basta multiplicar por 25,4, como por exemplo: $0,25" \times 25,4 = 6,35\text{mm}$.

6.3 INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO

Para realizar as conversões entre medidas em milímetros ou polegadas, é necessário utilizar instrumentos específicos para este tipo de atividade. Para tanto, existem diversos tipos de instrumentos de medição, assim como existem diversos lugares a serem medidos. Logo, a ideia de utilizar um instrumento mais preciso para medir se justifica quando se pretende obter a medida exata de uma peça que será medida.

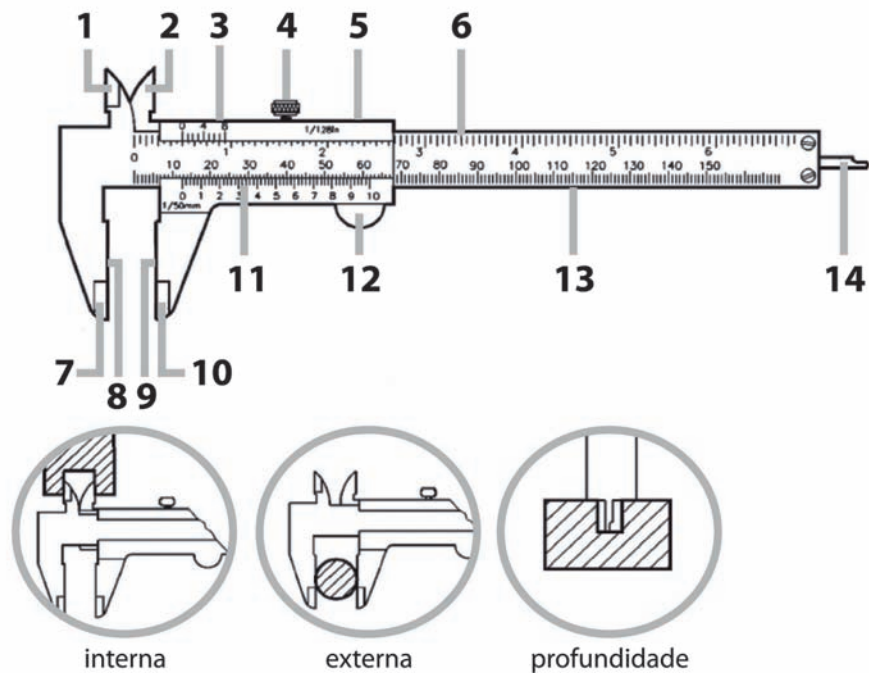
Dessa forma, ao reformar um motor, as peças serão enviadas para as retíficas², e quando o retificador executar o serviço, precisará saber em que medida estão e em que medida ele deixará as peças do motor, pois se deixar em qualquer medida, ou fora da medida especificada pelo fabricante, o motor pode não funcionar ou ficar com baixa potência e ter sua vida útil excessivamente reduzida.

Para atender as peças que necessitam ter uma medida mais precisa, foram criados diversos tipos de instrumentos de medição. Portanto, há um tipo de instrumento para cada tipo de medida a ser realizada. Conheça, a seguir, alguns desses instrumentos, e entenda suas respectivas funções e como são utilizados.

6.3.1 PAQUÍMETRO

É o instrumento mais simples que existe, e também um dos mais utilizados, por ter uma utilização muito diversificada, pois possibilita medir diferentes peças, de diversas maneiras. Sua desvantagem é que o paquímetro mais preciso mede de dois em dois centésimos, ou seja, você não irá encontrar uma medida do tipo 3,35mm, encontrará 3,36mm ou 3,34mm.

Conheça um pouco mais do paquímetro, na figura seguinte.



1. Orelha fixa	8. Encosto fixo
2. Orelha móvel	9. Encosto móvel
3. Nônio ou vernier (polegada)	10. Bico móvel
4. Parafuso de trava	11. Nônio ou vernier (milímetro)
5. Cursor	12. Impulsor
6. Escala fixa de polegadas	13. Escala fixa de milímetros
7. Bico fixo	14. Haste de profundidade

Figura 33 - Paquímetro universal
Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p. 45)

O paquímetro pode ser de diversas escalas, as quais qualificam o grau de precisão de cada instrumento. Essa escala aparece no canto do Nônio, no caso da figura que você acabou de visualizar, aparece a descrição 1/50. Significa dizer que a escala é 1mm dividido por 50, ou seja, uma escala de 0,02mm. Existem escalas de 0,10mm e 0,05mm.

Para realizar a leitura do paquímetro, é necessário encostar as extremidades do instrumento na peça a ser medida e verificar qual é a medida que aparece no Nônio, o qual executa a leitura conforme figura a seguir:

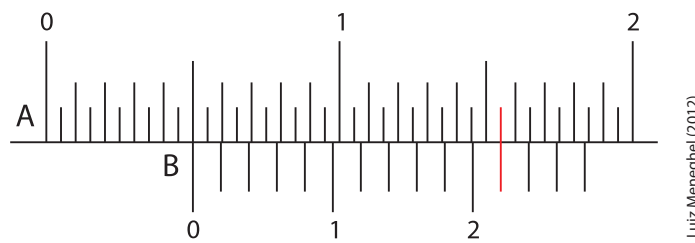


Figura 34 - Leitura no nônio

Fonte: Adaptado de Fundamental de Serviço Mercedes-Benz (2008, p. 87)

Para que você possa entender melhor, imagine que a medição indicada na escala **A** é de 4,5mm. Esta medida é encontrada nessa escala até a posição em que o zero da escala **B** começa, lembrando que os traços menores representam 0,50mm.

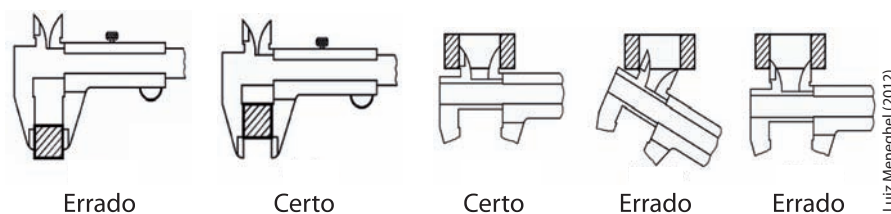
Mas também há outra forma de leitura, veja:

Medida da escala A = 4,50mm
 Medida da escala B = 0,22mm
 Logo $A + B = 4,50 + 0,22 = 4,72\text{mm}$

E então temos a leitura da medida encontrada.

Pronto! Você agora já sabe realizar a leitura nos paquímetros, mas precisa saber posicionar o instrumento, pois um dos erros mais comuns cometidos durante uma medição é o erro de paralaxe, que consiste em olhar corretamente e diretamente para a escala de leitura, pois se o instrumento estiver atravessado, de lado ou mal posicionado em relação aos olhos, a leitura encontrada estará errada. Também é importante fixar o paquímetro corretamente na peça, caso contrário, a medida também estará errada.

Veja alguns exemplos de posicionamento do paquímetro:

Figura 35 - Posicionamentos do paquímetro
Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p. 56) 57

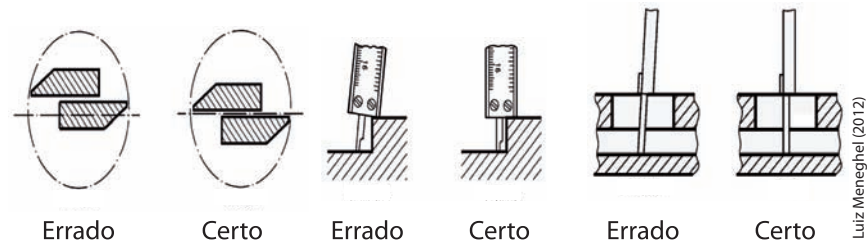


Figura 36 - Posicionamentos do paquímetro
Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p.

6.3.2 MICRÔMETRO

É um instrumento de simples leitura, que permite realizar medidas em centésimos de milímetro (0,01mm) ou em milésimos de milímetro (0,001mm). Permite, ainda, medições externas e internas, mas não no mesmo instrumento. Para medição externa existe um tipo de micrômetro e para medidas internas, existe outro.

Este instrumento de medição é muito utilizado na mecânica de motocicletas, por permitir maior precisão. Devido à sua leitura, é bastante utilizado quando são efetuados reparos na moto, principalmente quando é realizada a retífica do motor, que exige mais cuidados com as medidas.

Conheça um pouco mais do micrômetro, na figura seguinte.

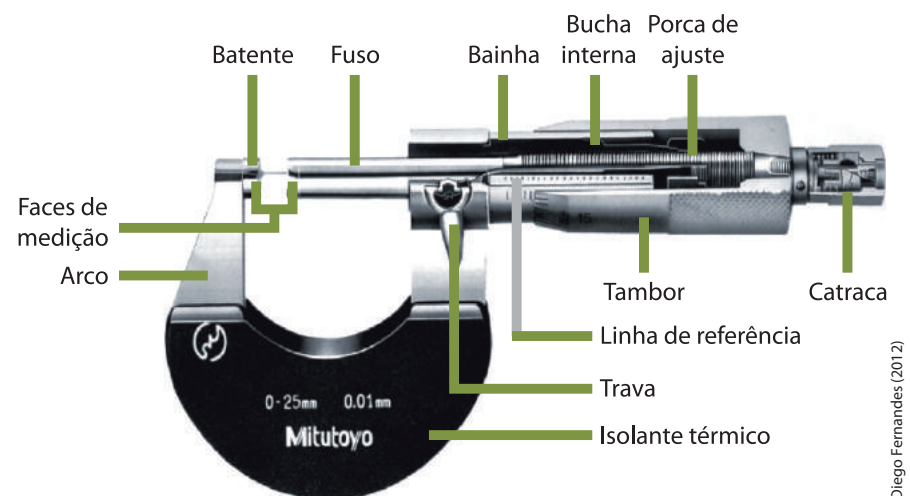
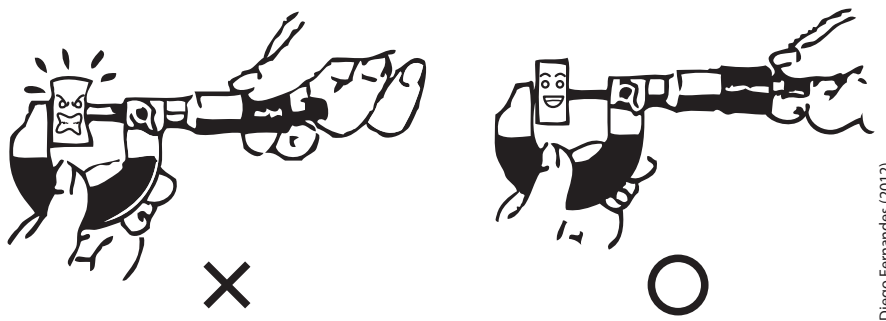


Figura 37 - Micrômetro
Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p. 59)

Neste instrumento, o **isolante térmico** é muito importante para que a temperatura da mão não altere a medida, provocando a dilatação do **arco**. A **face** de medição encosta na peça e deve ser muito bem cuidada para não ser danificada. A **bainha** é onde está localizada a escala principal, sendo que a escala centesimal ou milesimal encontra-se no **tambor**, que faz a mesma função do nônio.

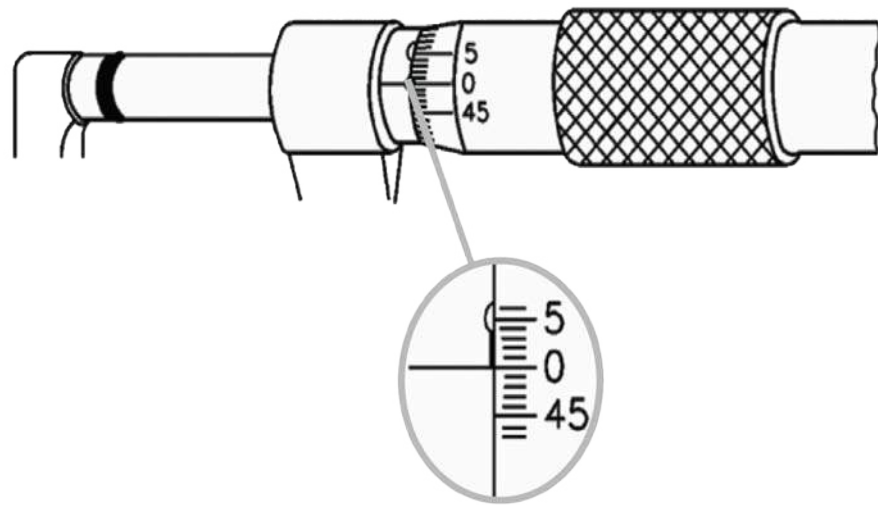
Ao realizar uma medição, você precisa aproximar as faces de medição da peça através do tambor, mas não deve encostá-las à peça. Essa ação deve ser realizada por meio da **catraca**, que dosará automaticamente a pressão do instrumento sobre a peça. Para tal, você deve encostar as faces na peça e quando escutar o estalar da catraca, deve girar o micrômetro levemente por mais três vezes. Veja o que mostra a figura a seguir.



Diego Fernandes (2012)

Figura 38 - Medindo com micrômetro

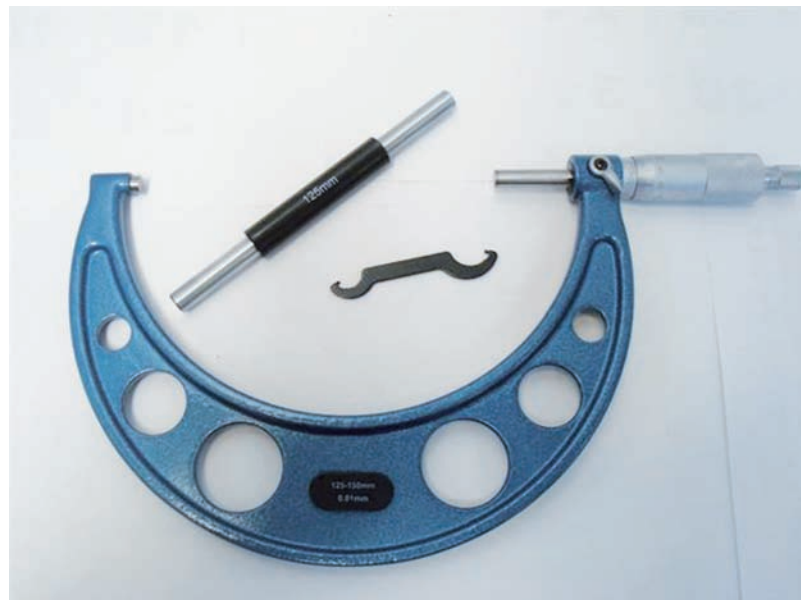
Conforme figura que você verá a seguir, no isolamento térmico instalado no arco está gravado 0 – 25mm. Isso significa que você pode realizar medições entre 0 e 25mm. Se a peça a ser medida possuir valor acima disso, é necessário utilizar um micrômetro maior, cuja variação seja de 25mm. Logo, se a peça mede 72mm, é necessário utilizar um micrômetro com capacidade de 50 – 75mm. Por meio do paquímetro é possível chegar a esta medida bruta, que servirá de referência para determinar o tamanho do micrômetro. Antes de utilizar o micrômetro, você deve sempre verificar a afinação do instrumento, ou seja, é preciso verificar se ele está zerado, pois se o zero não estiver coincidindo com a marca zero, a medição será errada. Para afinar o instrumento, você deve girar o tambor até o final, apertá-lo com a catraca e, depois, verificar se está zerado, como é mostrado na figura.



Diego Fernandes (2012)

Figura 39 - Afinando o micrômetro
Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p. 60)

Note que, neste caso, estaria sendo afinado um micrômetro de escala de 0 – 25mm. Portanto, as duas faces de medição estão se encostando. No caso de um micrômetro maior, existirá uma peça padrão, com um isolante ao meio, que você deve utilizar para segurá-lo durante a afinação, além de uma ferramenta para este fim.



Doutor Ferramenta ([20--?])

Figura 40 - Micrômetro e padrão
Fonte: Doutor Ferramenta (2010)

Caso seja necessário realizar a afinação, é possível ajustá-la com a ferramenta de afinação, encaixando-a na bainha e girando-a para o lado necessário. Conforme é mostrado na figura a seguir.

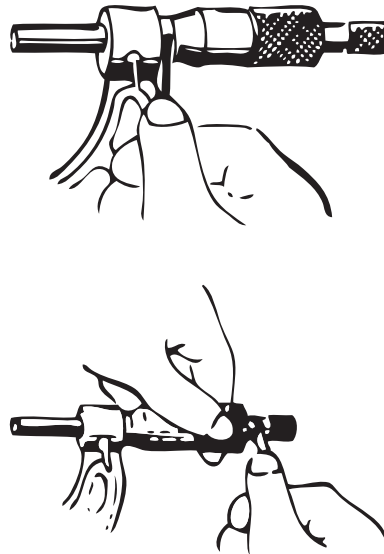
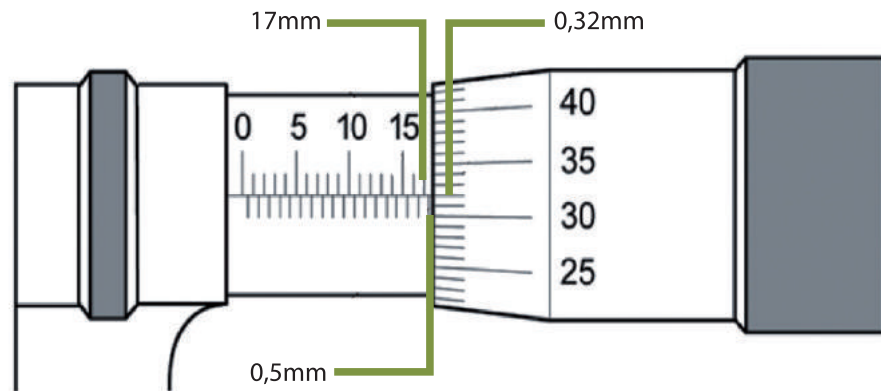


Figura 41 - Afinação

Ao girar o tambor do micrômetro com escala de 0,01mm, a cada passo dado, avança-se 0,01mm nas faces de contato. Mas como isso é interpretado no micrômetro? Veja como fazer para calcular o valor da leitura de uma medida:

- 1º passo - leitura dos milímetros inteiros na escala da bainha;
- 2º passo - leitura dos meios milímetros, também na escala da bainha;
- 3º passo - leitura dos centésimos de milímetro na escala do tambor.

Veja, no exemplo a seguir.

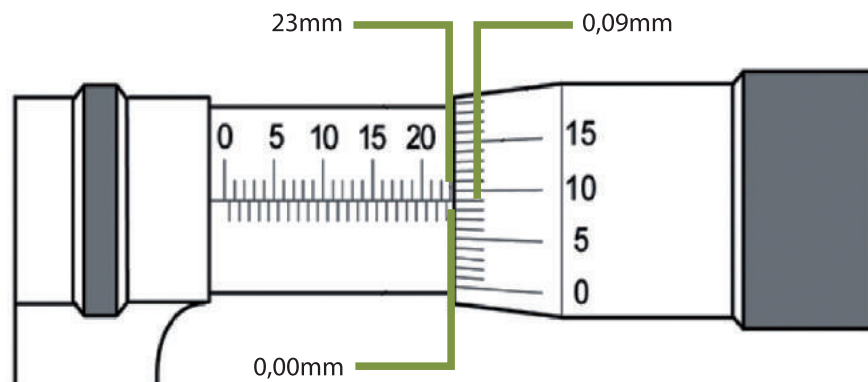


Diego Fernandes (2012)

17,00mm	→ escala dos mm da bainha
00,50mm	→ escala dos meios mm da bainha
+ 0,32mm	→ escala centesimal do tambor
17,82mm	→ leitura total

Figura 42 - Lendo o micrômetro
 Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p. 66)

Note que a medida 0,32mm é decorrente da coincidência do traço do tambor com o traço central da bainha.



Diego Fernandes (2012)

23,00mm	→ escala dos mm da bainha
00,00mm	→ escala dos meios mm da bainha
+ 0,09mm	→ escala centesimal do tambor
23,09mm	→ leitura total

Figura 43 - Lendo o micrômetro
 Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p. 66)

Percebeu como é fácil realizar a leitura do micrômetro centesimal? Basta definir cada leitura separadamente e depois somar todas. Com o tempo e a prática, você lerá rapidamente.

Agora veja como também é fácil ler o micrômetro milesimal:

1º passo - leitura dos milímetros inteiros na escala da bainha;

2º passo - leitura dos meios milímetros na mesma escala;

3º passo - leitura dos centésimos na escala do tambor;

4º passo - leitura dos milésimos com o auxílio do nônio da bainha, verificando qual dos traços do nônio coincide com o traço do tambor.

A leitura final será a soma dessas quatro leituras parciais.

Veja o exemplo:

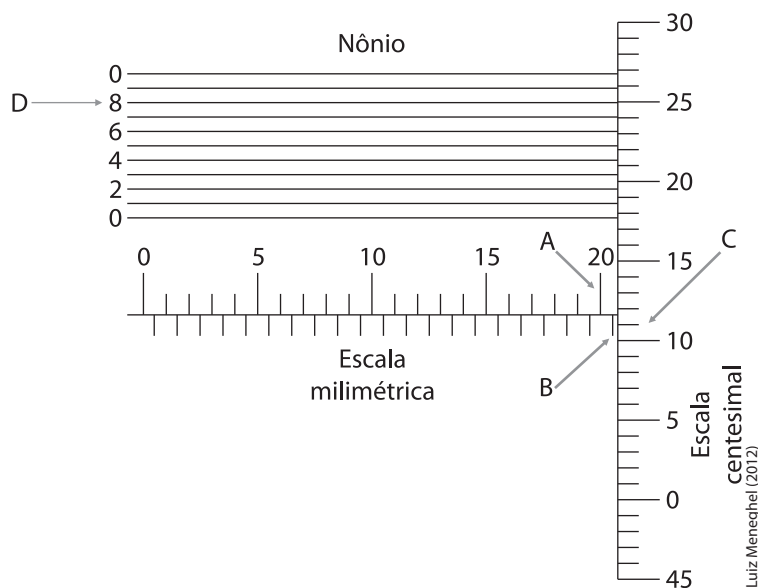


Figura 44 - Micrômetro milesimal
Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p. 67)

$$\begin{aligned}
 &A = 20,000\text{mm} \\
 &B = 00,500\text{mm} \\
 + &C = 00,110\text{mm} \\
 &D = 00,008\text{mm} \\
 \text{Total} &= 20,618\text{mm}
 \end{aligned}$$

Note que, neste caso, os centésimos são determinados verificando qual o **traço mais próximo ao traço central**, e nos milésimos, qual o traço **da bainha coincide com algum traço do tambor**. Mas o traço do tambor não é contato, é apenas uma referência.

6.3.3 RELÓGIO COMPARADOR

É um instrumento para verificar a diferença entre superfícies. Não possui um mostrador com a medida encontrada, e sim, a diferença entre uma medida e outra. Por tal motivo, é chamado de relógio comparador, porque compara uma medida com outra.

Conheça um pouco mais desse relógio, na figura seguinte.



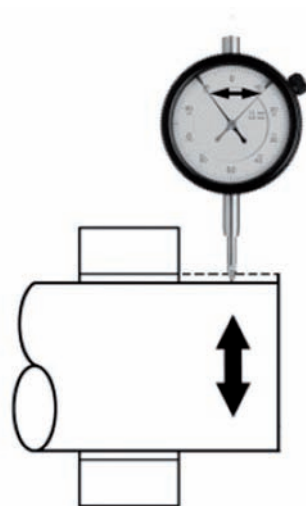
Paulo Cordeiro (2012)

Figura 45 - Relógio comparador
Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p. 67)

Para realizar uma leitura nesse instrumento, é preciso encostar a ponta de contato na peça e arrastar o relógio comparador. No mostrador aparecerá a variação da superfície, pois o ponteiro principal se movimentará. Cada graduação do mostrador representa 0,01mm, portanto, para saber se a medida passou de 1mm, é preciso observar se o ponteiro principal dará uma volta completa ou verificar a posição do contador de voltas, onde cada graduação representa 1mm.

Para zerar o relógio comparador e poder verificar a imperfeição de uma superfície, basta girar o aro, e ele movimentará o mostrador, podendo colocar em qualquer posição e travar, através do parafuso de fixação do aro.

Se você deseja verificar o empenamento de um eixo ou a folga radial, irá reparar que o ponteiro principal se movimenta de 95 a 05, mostrando a medida de 0,10mm.



Apostila Técnica Yamaha – Mecânico de Motores de Pops (20-?)

Figura 46 - Relógio comparador
Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p. 67)



**SAIBA
MAIS**

Sobre os instrumentos de medição no *site* <www.mitutoyo.com.br>.

³ PRÉ-CARGA

Quando usamos o relógio comparador ou o súbito precisamos dar uma pré-carga, ou seja, pressionar seu contato e deixar com alguns milímetros para tolerância.

6.3.4 SÚBITO

É um instrumento que utiliza o relógio comparador em seu funcionamento. A diferença é que o súbito permite verificar a diferença de medida em cilindros, como os cilindros do motor das motocicletas. Para realizar a leitura do súbito, é necessário conhecer a medida nominal do cilindro. Veja um exemplo: para medir 90mm, coloca-se este valor no micrômetro e com o mesmo travado, coloca-se as pontas (batente fixo e batente móvel) do súbito entre as faces de medição do micrômetro, zera-se o relógio do súbito, por meio do aro, e trava-se com o parafuso de fixação. Assim, tem-se a medida de 90mm no súbito. Colocando-o dentro do cilindro e movimentando para os lados é possível verificar a diferença da medida, que pode diminuir ou aumentar. É importante que o súbito fique com uma pré-carga³ de, aproximadamente, 5mm.



Figura 47 - Relógio comparador
Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p. 81)

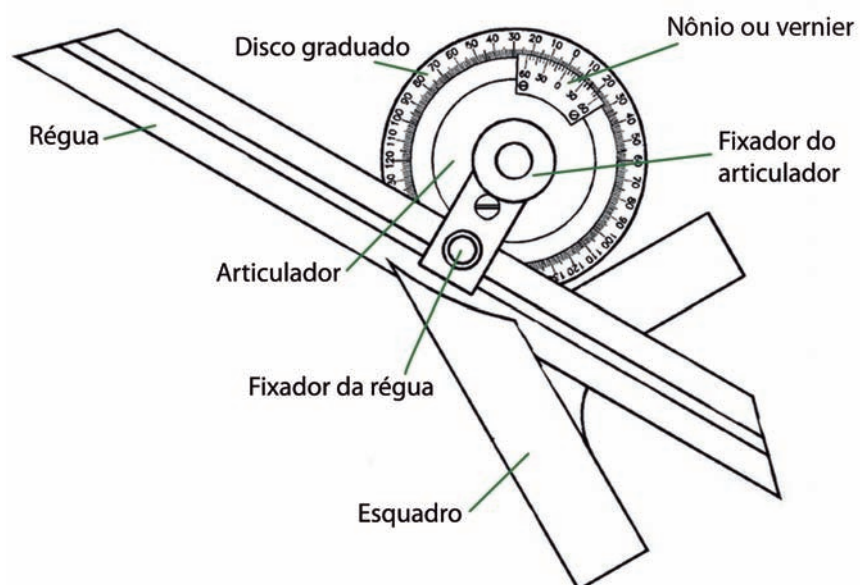
6.3.5 TORQUÍMETRO

É um instrumento utilizado para dar o aperto exato nos parafusos, pois sua função é exatamente evitar que os parafusos sejam apertados em excesso. Existem diversos tipos de torquímetro, mas todos têm o mesmo objetivo. Você pode ajustar ou verificar qual aperto está realizando. No caso do torquímetro de vareta e de relógio, ambos representados a seguir, você precisa verificar o avanço da medida do aperto, para não ultrapassá-la. No caso do torquímetro de estalo, ele emite um som tipo um estalo para avisar que alcançou a medida desejada, a qual você pode regular no próprio equipamento.

6.3.6 GONIÔMETRO

É um instrumento utilizado para verificar ângulos. É pouco utilizado na mecânica de motocicletas, mas é muito útil quando se sabe utilizar, pois verifica se algumas peças estão fora de conformidade. É muito parecido com o transferidor de grau utilizado nas escolas.

Sua medida pode ser verificada através de seu nônio, em relação ao disco graduado. Basta colocar a régua na peça e, com o esquadro, encaixá-lo corretamente e verificar qual o ângulo encontrado na peça em questão.



Paulo Cordeiro (2012)

Figura 49 - Goniômetro
Fonte: Adaptado de SENAI (2006, p. 95)

6.4 ASPECTOS DE SEGURANÇA

Todos os instrumentos que você acabou de conhecer devem ser muito bem cuidados, pois não adianta comprar um componente novo e não cuidar, porque em pouco tempo ele não funcionará corretamente. Assim, é importante manter os instrumentos limpos, organizados e bem acondicionados, ou seja, em um lugar sem umidade ou mofo.

Os instrumentos devem ser manuseados com cuidado especial, pois são delicados e podem desferir, o que afeta as medições, pois se os mesmos estiverem desferidos, você não perceberá e poderá obter uma medida errada, colocando o serviço a perder.

O interessante é que você faça a limpeza da oficina e instrumentos todos os dias, a lubrificação uma vez por semana, ou a cada 15 dias, e a manutenção dos equipamentos e do prédio da oficina pelo menos uma vez por mês. Esta ação aumentará a vida útil dos equipamentos e a infraestrutura da oficina.

Note que foi bastante comentado sobre a utilização correta dos instrumentos, para que as peças ou, até mesmo, o instrumento não sejam danificados. Além disso, existe outro fator muito importante: a segurança no trabalho. Se você utilizar uma ferramenta inadequada, danificada, suja de graxa ou óleo, isso pode colocar sua saúde em risco, pois a ferramenta pode escapar e você sofrer um acidente de trabalho. Assim também funciona com os instrumentos. Desta forma, precisamos observar se o equipamento a ser utilizado está correto, se está em boas condições e se a maneira de conduzi-lo ou manuseá-lo não vai colocar sua saúde em risco.

É muito importante também que você utilize óculos de proteção o tempo todo, pois, às vezes, pode escapar algo ou espirrar algum líquido e isto tudo, em contato com os olhos, pode causar sérios danos à visão. Lembre-se de utilizar sempre os equipamentos de proteção individual, chamados EPIs, pois eles são projetados para evitar e prevenir acidentes.

**FIQUE ALERTA**

Existem muitos fabricantes de instrumentos, mas comprar instrumentos de baixa qualidade coloca em dúvida as medidas encontradas, e é importantíssimo que você utilize instrumentos de qualidade para garantir a segurança da motocicleta e do piloto.

A seguir, acompanhe a experiência que Pedro passou em sua oficina, ao atender a uma motocicleta 500cc que estava fraca e apresentando bastante falhas.



CASOS E RELATOS

Medições do motor

Pedro possui uma pequena oficina de motocicletas no interior de Minas Gerais. Na sua oficina, a principal atividade é a reparação de motores. Certo dia, Pedro estava trabalhando em uma motocicleta quando chegou um cliente reclamando que sua moto, uma motocicleta de 500cc, estava fraca e falhando muito.

Ao analisar a moto, Pedro percebeu que não era um problema de vela de ignição nem do carburador. Sabendo que a moto possui dois cilindros e apenas um falhava, Pedro recomendou sua desmontagem e, após a autorização do cliente, ele assim o fez. Com o paquímetro, mediu o comprimento dos parafusos do cabeçote para ver se não haviam esticado. Em seguida, verificou o tamanho do pistão com o micrômetro, para depois verificar a medida dos cilindros com o súbito. Foi quando percebeu que o cilindro que falhava apresentou uma folga muito grande entre pistão e cilindro.

Pedro, então, percebeu que a causa do problema era que a compressão do motor escapava pelos anéis devido ao excesso de folga do cilindro. Sendo assim, Pedro recomendou que fosse realizada a retífica do motor. Após a autorização do cliente e posterior realização da retífica, ele verificou novamente cada peça retificada para conferir se todas tinham ficado bem ajustadas e, finalmente, montou o motor e entregou a motocicleta em perfeito estado de funcionamento.

6.5 VALIDADE DA CALIBRAÇÃO

Todo instrumento deve ser calibrado de tempos em tempos, pois sua utilização vai gastando os componentes internos, prejudicando o funcionamento e dificultando realizar medições exatas. Todos os instrumentos devem ser calibrados, mas no caso do paquímetro, é difícil realizar esta manutenção por causa do valor do instrumento. Neste caso, acaba valendo mais comprar um paquímetro novo do que concertá-lo. Além disso, deve-se considerar que o paquímetro tem uma vida útil muito longa, se bem cuidado. Entretanto, com exceção do paquímetro, todos os instrumentos devem ser verificados a cada três meses ou conforme a indicação do fabricante.



VOCÊ SABIA?

Que para realizar medidas específicas durante pesquisas e projetos, os fabricantes possuem salas climatizadas para que a temperatura não afete as medidas encontradas?



RECAPITULANDO

Neste capítulo, você conheceu e aprendeu a utilizar os instrumentos de medição, bem como suas aplicações no dia a dia de uma oficina de motocicletas. Conheceu os cuidados que se deve ter com tais instrumentos, além de suas aferições periódicas. Estudou, ainda, aspectos de conservação e organização dos instrumentos e do ambiente de trabalho.

Neste livro, você aprendeu os princípios fundamentais da mecânica de motocicletas e, com este conhecimento, você poderá avançar em seu aprendizado e conhecer os sistemas mecânicos e elétricos das motocicletas. Com isso, poderá tornar-se um mecânico de motocicletas bem capacitado. Portanto, continue seus estudos e aprenda cada vez mais.



REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE MOTOCICLETAS - ABRAM. **Segurança do Motociclista**. Disponível em: <<http://www.abrambrasil.org.br/dicas.html>>. Acesso em: 01 fev. 2012.

CANOS, José Gallo; MIGUEL, Ulisses; FILHO, Vicente Pereira de Souza. **Apostila Mecânica de motocicletas**. Escola Conde José Vicente de Azevedo – Senai/SP. 1. rev. São Paulo: Senai/SP, 2005.

MERCEDES-BENZ DO BRASIL. **Apostila Fundamental de Serviço Mercedes-Benz**. [Brasil]: [s.n.], 2008.

MOTO ESPORTE. **Tipos de Moto**. Disponível em: <<http://www.motoesporte.com.br/site/dicas/tipos-de-moto>>. Acesso em: 01 fev. 2012.

MOTO HONDA DA AMAZÔNIA LTDA. **Manual de manutenção Honda CG 125 Titan KS/ES**. Manaus: Setor de Publicações Técnicas, [20--?].

MOTO HONDA DA AMAZÔNIA. **Manual de Manutenção Honda XLR 125/XLR 125 ES**. Manaus: Setor de Publicações Técnicas, [20--?].

NETO, Rogério Chiavassa. **Motocicletas**: 1001 fotos. 1. ed. São Paulo: Escala, 2011.

O MECÂNICO. Disponível em: <www.omecanico.com.br>. Acesso em: 03 fev. 2012.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL. **Metodologia para mecânica automotiva**. Escola Conde José Vicente Azevedo - Senai/SP, 2006.

SUZUKI MOTOS DO BRASIL. **Manual de Manutenção Suzuki Intruder 125**. [Brasil]: [s.n.], 2012.

VIAGEM DE MOTO. **A história da Moto**. Disponível em: <www.viagemdemoto.com.br/historia_da_moto.htm>. Acesso em: 01 fev. 2012.

MINICURRÍCULO DO AUTOR

Roberto Fernando Dusik finalizou seus estudos de mecânica a diesel, fez especialização em motores diesel e estudou mecânica industrial no SENAI Canoas-RS, em 2007. Posteriormente, estudou diversos assuntos dentro da área da mecânica automotiva, tornando-se especialista em diagnóstico de anomalias em motores a diesel. Em 2009, concluiu o curso técnico em Automobilística. Atualmente, ministra aulas de mecânica e eletricidade automotiva no SENAI São José/Palhoça, atuando na educação de jovens e adultos desde o ensino de qualificação profissional até o ensino técnico. Também está cursando a graduação em Logística na Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL).

ÍNDICE

C

Calibragem 36

CC 13, 17, 20, 23, 27, 29, 31, 35, 39, 43, 45, 47, 53, 69, 81, 87, 88

D

Desbaste 54

E

Esguichar 56, 57

I

Inteiroço 28, 29

O

Oxidação 54, 55

P

Pré-carga 84

R

Reparador 35, 37, 46

Retificar 72

T

Trena 70

V

Velas de ignição 36, 37

Vida útil 36, 37, 38, 43, 48, 55, 65, 73, 87, 89

SENAI - DN
UNIDADE DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA – UNIEP

Rolando Vargas Vallejos
Gerente Executivo

Felipe Esteves Morgado
Gerente Executivo Adjunto

Diana Neri
Coordenação Geral do Desenvolvimento dos Livros

SENAI - DEPARTAMENTO REGIONAL DE SANTA CATARINA

Selma Kovalski
Coordenação do Desenvolvimento dos Livros no Departamento Regional

Beth Schirmer
Coordenação do Núcleo de Desenvolvimento

Maristela Lourdes Alves
Coordenação do Projeto

Gisele Umbelino
Coordenação de Desenvolvimento de Recursos Didáticos

Roberto Fernando Dusik
Elaboração

Mateus Henrique Mendes
Revisão Técnica

Aline Faria da Fonseca
Cristiane de Abreu
Denise de Mesquita Corrêa
Priscila Pavlacke
Colaboração

Adriana Ferreira dos Santos
Design Educacional

Diego Fernandes
Luiz Meneghel
Paulo Cordeiro
Ilustrações, Tratamento de Imagens

Carlos Filip Lehmkuhl Loccioni
Diagramação

Juliana Vieira de Lima
Revisão e Fechamento de Arquivos

Luciana Effting Takiuchi
CRB-14/937
Ficha Catalográfica

DNA Tecnologia Ltda.
Sidiane Kayser dos Santos Schwinzer
Revisão Ortográfica e Gramatical

DNA Tecnologia Ltda.
Sidiane Kayser dos Santos Schwinzer
Normalização

i-Comunicação
Projeto Gráfico