

# **CGO**

**CURSOS GRÁTIS ONLINE**

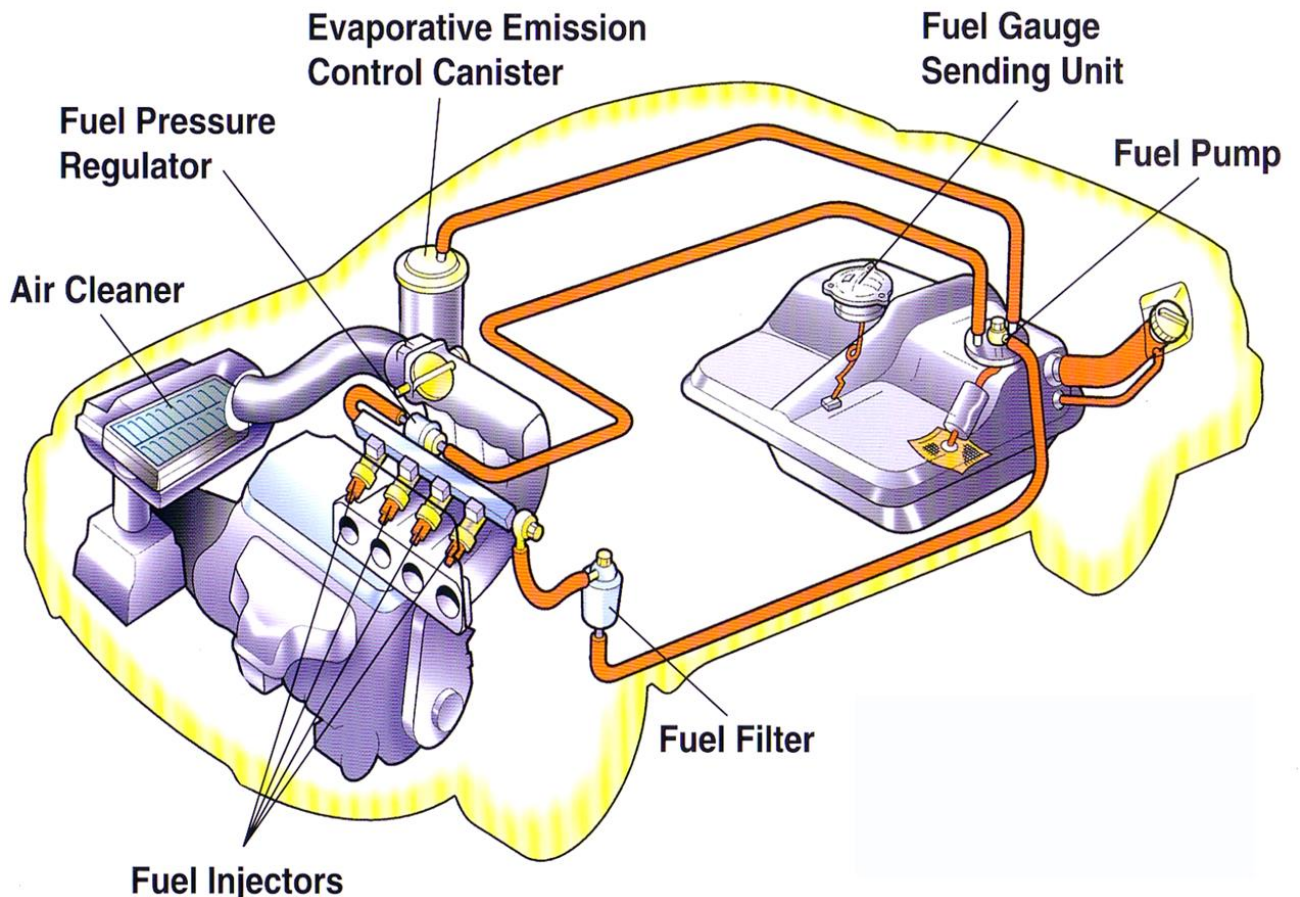
## **MANUTENÇÃO AUTOMOTIVA**

## **SUMÁRIO**

|    |   |    |
|----|---|----|
| 1- | SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO  | 3  |
| 2- | TURBO ALIMENTADOR   | 10 |
| 3- | MOTOR   | 25 |
| 4- | FERRAMENTAS DE GESTÃO PARA OFICINA: 9 OPÇÕES PARA VOCÊ          | 36 |
| 5- | COMO DESCARTAR CORRETAMENTE A CARÇAÇA<br>DA BATERIA AUTOMOTIVA? | 48 |

## **REFERÊNCIAS**

## 1- SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO



### SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL

Se você já viu a nossa sessão onde apresentamos os motores a combustão interna, gostará também de entender como funciona os sistemas de alimentação de combustível, e como um carro pode acelerar mais, indo mais depressa com um simples apertar de um acelerador. De alguns anos para cá muitas coisas tem mudado, e novas tecnologias tem sido desenvolvidas e implantadas nos novos veículos. Com isso muitos sistemas mecânicos e manuais deixaram de existir para serem substituídos por sistemas elétricos e automáticos. E isto não é diferente para os sistemas de alimentação de combustível. E para um motor, o que há de mais importante é o combustível, que sem ele, não há possibilidade

de seu funcionamento. Com isso é importante que nós possamos entender o princípio com a utilização dos Carburadores até atualmente com sistemas de Injeção Direta de combustível.

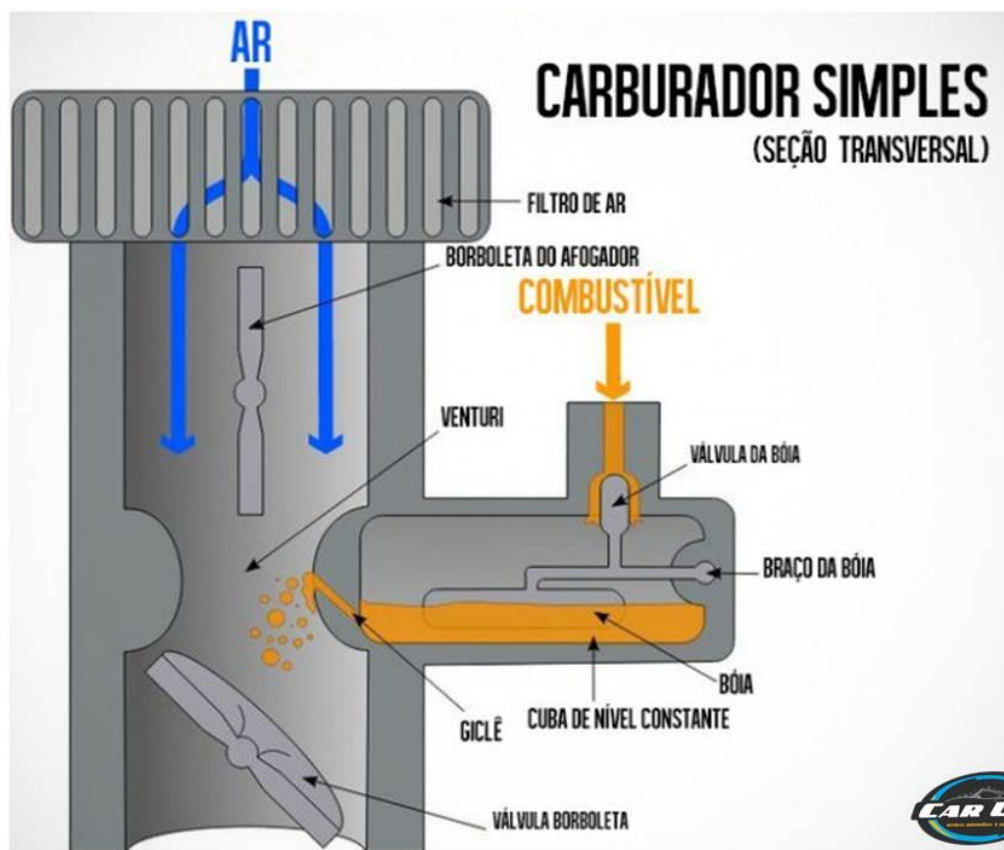
O sistema de alimentação é composto basicamente por um tanque de combustível, linhas de combustível, um filtro, uma bomba e um sistema injetor, podendo ser um carburador ou injeção eletrônica.

Para começar apresentaremos o Carburador, o primeiro sistema de alimentação de combustível, e que é a base para que se possa entender um sistema de injeção eletrônica.



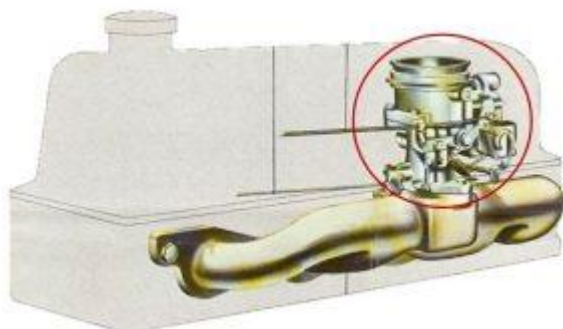
### ***Carburador do Fusca***

O Carburador é basicamente um tubo onde passa ar, e conforme a velocidade do ar que nele passa, uma quantidade de combustível é injetada. Pensando no carburador ainda como sendo um tubo, podemos falar que dentro dele existe um estreitamento, ou chamado de “Venturi”, onde este estreitamento é capaz de proporcionar uma diferença de pressão o qual faz com que a velocidade do ar que passa nele aumente sua velocidade. Dentro deste tubo existe um pequeno “caninho” chamado de Gicle, onde é ligado a um reservatório de combustível com abastecimento automático através de uma boia e uma agulha.



*Ilustração vista carburador em corte*

A bomba de combustível mecânica, o qual é acionada pela rotação do motor manda combustível para este reservatório chamado cuba. Através da diferença de pressão do ar o qual passa pelo Giclê a medida que a velocidade aumenta, mais combustível é sugado da cuba. A velocidade é controlada através de uma válvula borboleta que esta logo após o estreitamento ou “venturi”. A válvula abre e fecha com o apertar do acelerador, regulando então a passagem de ar pelo carburador. Assim então o ar e combustível é misturado, passando pelo coletor de admissão até chegar ao cabeçote e por fim aos cilindros.



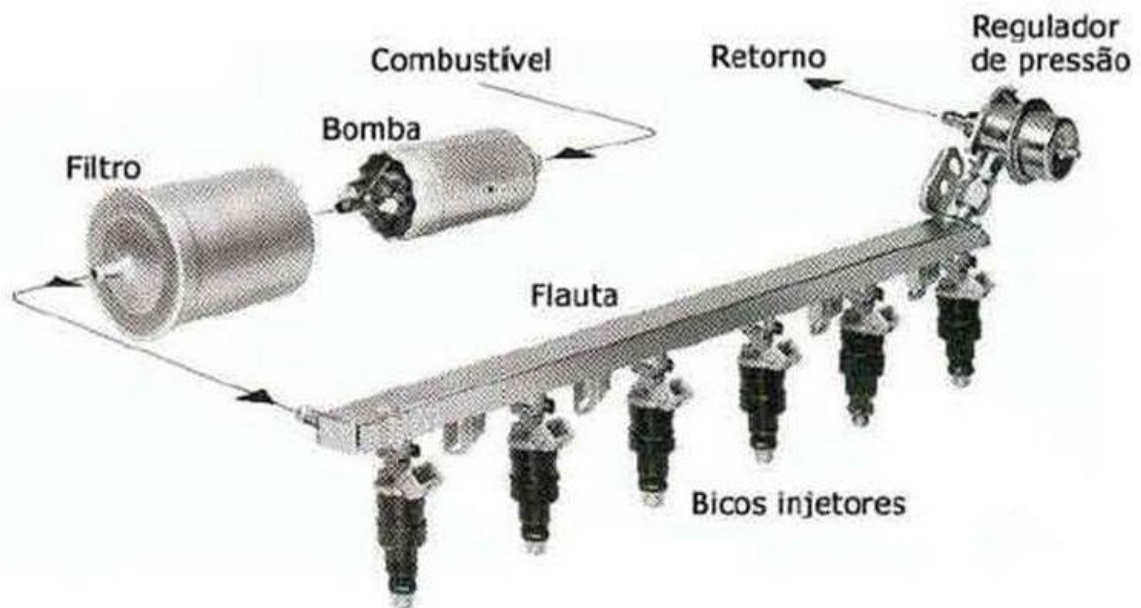
### ***Posição do carburador junto ao coletor de admissão***

Agora com o conhecimento do funcionamento do carburador fica mais fácil entender o funcionamento da Injeção eletrônica, o qual realiza o mesmo processo porém completamente automático e ainda mais eficiente. Para a injeção eletrônica, pelo próprio nome já diz, é um sistema o qual realiza a injeção de combustível eletronicamente, graças a ECU (Engine Control Unit) o qual é considerado o cérebro do motor, onde gerencia todo o seu funcionamento.



A ECU está ligada uma série de sensores e atuadores capazes realizar a leitura de todos os parâmetros do motor que em milésimos de segundo a retornam com a informação.

Além da ECU o sistema de injeção eletrônica é formado por uma bomba de combustível elétrica, linha de combustível de alta pressão, sensores, reguladores de pressão, a flauta e os bicos injetores.



Agora então explicaremos como funciona o sistema de Injeção eletrônica, tudo inicia no momento o qual você gira a chave, antes mesmo de ligar o veículo, neste momento é acionado a bomba elétrica, onde envia o combustível do tanque passando pelas linhas, filtro até chegar a flauta e por fim ao bico injetor, e assim pressurizando todo o sistema. Após isto, girado a chave dando a ignição, os sensores de temperatura do motor, de pressão de ar no coletor de admissão e de massa de ar enviam informações a ECU determinando a quantidade correta de combustível a ser injetada para funcionamento do motor. Após o funcionamento um sensor de oxigênio, a sonda Lambda, realiza a leitura dos gases do escapamento, verificando a quantidade presente e assim ajustando a perfeita quantidade de combustível a ser injetado, para que não seja injetado combustível demais, tornando a mistura rica e alto consumo, ou a mistura pobre com pouco combustível injetado. Da mesma forma que o carburador, através da abertura da válvula borboleta, a ECU interpreta a quantidade de ar admitido, enviando mais combustível pelos bicos injetores ou menos quando está fechada. Em motores mais antigos com injeção eletrônica, a abertura do corpo de borboleta é através de cabos de aço, e agora atualmente, isto é realizado eletronicamente, onde no pedal de acelerador possui um sensor de posição que realiza a leitura e envia ao corpo de borboleta o qual abre ou



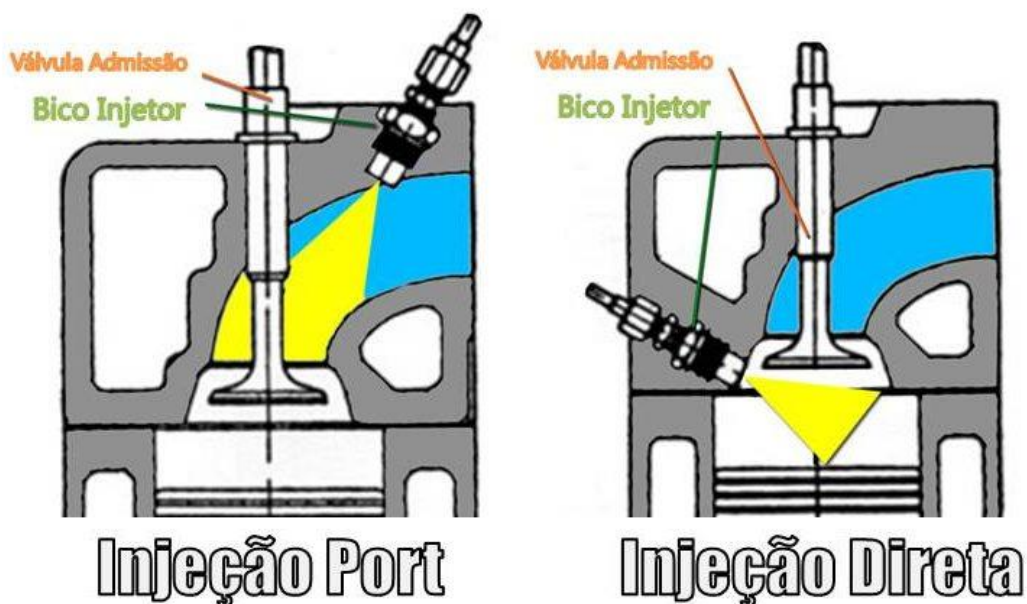
fecha. Este conjunto de pedal e corpo de borboleta eletrônico tornam ainda mais eficiente o sistema de injeção, podendo prever com exatidão a quantidade necessária de combustível, e ainda proporcionando respostas ainda mais rápidas. Todo este sistema eletrônico garante uma mistura correta por todo o tempo, sobre todas as circunstâncias, de temperatura, pressão e umidade, corrigindo a cada instante.

Talvez tenha ficado alguma dúvida, pensando de como o ar passa para dentro do motor mesmo sem ele estar funcionando, bem, isto é possível através do vácuo que é criado no momento em que o motor de partida é acionado, girando o virabrequim e movendo os pistões de cima a baixo. Neste movimento, cria uma pressão negativa a qual aspira o ar, criando um fluxo de ar contínuo no momento em que se inicia a combustão.

Para que fique mais claro isto, pense em uma seringa, (sem agulha de preferência) quando você puxa o êmbolo no intuito de sugar um líquido, seria o equivalente ao pistão. A seringa sem líquido ao puxar está aspirando ar assim como o pistão.

Para finalizar este assunto, vamos apresentar os sistemas de injeção eletrônica, o qual podem ser de forma direta e no port. Na maioria dos carros de hoje possuem o sistema de injeção eletrônica multiponto, ou seja, existem vários pontos onde são injetados combustível, o que significa que tem mais de um bico injetor. Neste caso temos um bico injetor para cada cilindro. Estes bicos ficam presos ao cabeçote e conectados ao duto que vai para a válvula de admissão, assim no momento em que o combustível é injetado, é misturado ao ar que está entrando pelo duto de admissão e assim passa pela válvula chegando à câmara de combustão, dentro do cilindro. Antigamente, no início das injeções eletrônicas, elas eram monoponto, ou seja, existiam apenas um bico injetor o qual era posicionado como um carburador, bem ao centro no coletor de admissão responsável por mandar combustível para todos os cilindros do veículo. Com o início das injeções eletrônicas, ficavam evidentes com siglas nos veículos, como EFI, Electronic Fuel Injection, MPFI, Multi Point Fuel Injection.





E com o avanço das tecnologias e aperfeiçoamento veio então a injeção direta de combustível, trazendo muito mais eficiência para os motores. A Injeção direta injeta combustível diretamente dentro da câmara de combustão, no cilindro, assim proporcionando muito mais potencia, torque, e ainda a redução de consumo. Isto se dá devido a maior precisão na dosagem de ar e combustível dentro da câmara de combustível, além de que no sistema convencional onde a injeção é realizada antes da válvula, pode haver condensação do combustível na garganta do duto de admissão ou até mesmo nas válvulas. O combustível em forma líquida, em grandes gotículas provoca uma redução de temperatura na câmara de combustão, devido ter que realizar uma troca térmica para aquecer o combustível para torna lo em vapor para a combustão.

## 2- TURBO ALIMENTADOR

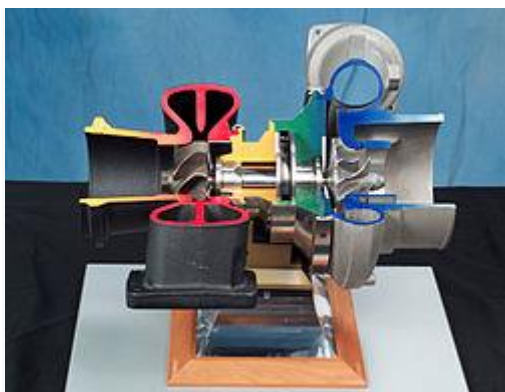
O **Turbocompressor**, também conhecido como **turbo** ou **turbocharger**, é um equipamento adicionado aos motores de combustão interna que aproveita os gases de escape para injetar ar nos cilindros (câmara de combustão). Um turbocompressor inclui um par de rotores radiais, ligados num só eixo, que giram de um lado como turbina e do outro como compressor.

O turbocompressor fica ligado ao coletor de escape de um motor de combustão interna, e aproveita a energia dos gases de escape, gerados no motor, para girar uma turbina conectada por meio de um eixo comum a um rotor o qual tem a função de bombear ar para os cilindros. Esse rotor é um compressor centrífugo, responsável por capturar o ar atmosférico e comprimi-lo na entrada da admissão ou do coletor de admissão do motor através de mangueiras ou tubagens de alta pressão.

Com o aumento da densidade do ar decorrente da compressão, pode adicionar-se mais combustível a esta mistura que será encaminhada até a câmara de combustão do motor, fazendo com que mais trabalho seja produzido a cada ciclo. Por exemplo, se um turbocompressor estivesse trabalhando com uma pressão de aproximadamente 1 kg/cm<sup>2</sup>, o motor estaria admitindo 2 atmosferas, ou seja, o dobro de ar ocupando num mesmo espaço físico sem alterar as dimensões do cilindro. Deste modo, dever-se-ia misturar o dobro de combustível neste ar (para que a mistura permaneça estequiométrica), que seria encaminhado para dentro da câmara de combustão. Neste caso, seria possível quase dobrar a potência de um motor. Na prática não se conseguiria dobrar a potência pois o processo de compressão também causa aumento de temperatura do ar, o que causa o efeito oposto: redução de densidade. Para compensar esse efeito geralmente usa-se um trocador de calor chamado

História

---



O Turbocompressor inclui um par de rotores radiais, ligados num só eixo, que funcionam como turbina (lado esquerdo) e compressor (lado direito) conforme ilustração

Em 1885 Gottlieb Daimler patenteou a ideia de pré-comprimir o ar induzido aos cilindros, 11 anos mais tarde o ato foi repetido por Rudolf Diesel.

O turbo como conhecemos hoje em dia só foi inventado em 1905, pelo engenheiro suíço Alfred Büchi. Em sua patente, concedida naquele mesmo ano, ele descrevia “uma máquina reciprocante pela qual a energia dos gases expelidos pelo motor aumentaria o fluxo da mistura ar-combustível” no qual “a energia cinética dos gases de escape moveria um eixo ligado a uma turbina, que serviria como pré-compressor para o ar admitido pelos cilindros”. Exatamente o que faz um turbo moderno.<sup>[1]</sup>

O primeiro motor equipado com um turbocompressor não era de um automóvel, e sim de uma locomotiva a diesel. Na época os turbos eram usados apenas em motores com grande deslocamento, como os motores marítimos, ferroviários ou aeronáuticos. No caso dos aviões os compressores foram aplicados para resolver o problema de rarefação do ar nos motores aspirados em grandes altitudes, pois quanto mais alto mais rarefeito o ar fica. Como o turbo é capaz de manter uma pressão mínima constante, sua adoção nos motores aeronáuticos permitiram que os aviões pudessem voar a altitudes mais elevadas sem o risco de perder desempenho.<sup>[1]</sup> Em 1919 a General Electric instalou um turbocompressor em um avião biplano e, graças à nova tecnologia, ele conseguiu voar a 8.700 metros de altitude — o novo recorde mundial da época.<sup>[1][2]</sup>

### **A chegada ao mundo das quatro rodas**

Os motores turbo só começaram aparecer na indústria automobilística em 1938, quando a fabricante suíça de motores Saurer lançou seu motor turbodiesel para caminhões, algo que fez muito sucesso graças ao aumento expressivo do torque e potência — que chegava a 40% na época. Dos caminhões para os carros foram outros 20 anos até a chegada do turbo, com uma pequena escala no automobilismo.<sup>[1]</sup>

### **O primeiro carro com motor turbo**

Em 1952 a Cummins inscreveu nas 500 Milhas de Indianápolis um carro de corridas com motor turbodiesel. Como na época as 500 Milhas faziam parte do calendário da Fórmula 1, pode-se dizer que ele foi o primeiro (e único) carro diesel na Fórmula 1 até hoje. O Cummins Diesel Special não venceu a corrida, mas percorreu todas as 500 milhas sem parar nos pit stops.

### **A chegada definitiva aos carros de passeios**

Em 1962 o turbo chegou aos carros de passeio através da chevrolet que deu ao Corvaire Monza a versão “Spyder” que usava um flat-6 de 2.4 litros sobrealimentado por um turbocompressor que o ajudava a produzir 151 cv.

### **Funcionamento**

---

O turbocompressor fica ligado ao coletor de escape de um Motor de combustão interna, e aproveita a energia dos gases de escape, gerados no motor, para girar uma turbina que está conectada por meio de um eixo comum a um rotor o qual tem a função de bombear ar para os cilindros. Esse rotor é um compressor centrífugo, responsável por capturar o ar atmosférico e comprimi-lo na entrada da admissão ou do coletor de admissão do motor através de mangueiras ou tubulações de alta pressão, em geral o ar admitido passa por um intercooler.

### **Mecanismo**

A turbina utiliza a energia cinética e a energia térmica oriunda dos gases de escape do motor para acionar o compressor. Esta, por sua vez, através de um eixo, transfere esta energia ao compressor localizado na admissão do motor. Ao atingir determinada rotação e carga, o compressor começa a gerar pressão positiva no coletor de admissão. Ou seja, ele aumenta a massa de ar que o motor admite por ciclo, fazendo

isso ao comprimir o ar (e com isto adiciona calor ao ar, com aumento da entropia), fazendo que o motor consiga obter um desempenho muito maior do que o normal.

#### Válvula de alívio



A direita do rotor quente está a wastegate

A válvula de alívio ou *wastegate* é uma válvula responsável pelo controle da pressão no sistema, é possível encontrar essa válvula na grande maioria de carros com turbo sem geometria variável. Esta válvula reage à pressão do turbo permitindo apenas que uma parte dos gases de escape passe pela turbina, de modo a controlar a pressão máxima. Com menos gases passando pela turbina, o compressor roda mais lentamente estabilizando a pressão do turbo. A Wastegate reencaminha os restantes gases para o colector de escape. Existem wastegates internas ou externas ao turbo. Normalmente quando os carros estão equipados com estas válvulas e se mexe no turbo ou se aumenta a pressão máxima de funcionamento, o mecanismo de atuação da wastegate pode não ser suficiente para trabalhar nas referidas pressões e tem que se trocar a válvula. Com a maior divulgação dos turbos de geometria variável que não necessitam destas válvulas para o controle da pressão faz com que possam ser cada vez menos necessárias.<sup>[5][6]</sup>

#### Motor aspirado e Compressor mecânico





**A Primeira forma**, motores aspirados são os que não utilizam de nenhum artifício para aumento do fluxo de ar a não ser a aspiração natural resultante do movimento de descida do pistão no início de cada ciclo. Neste movimento o pistão gera vácuo parcial, que resulta na entrada de ar, pois a pressão no cilindro é menor que a atmosférica. No entanto, a massa de ar admitida é menor que a correspondente ao mesmo volume à pressão atmosférica, o que limita a quantidade de combustível que é possível queimar.

**A segunda forma** se dá através da colocação de um sistema de compressão de ar que seria um turbo compressor ou compressor mecânico. Neste caso, sendo a massa de ar maior, é possível queimar mais combustível por ciclo e, assim, aumentar a potência para a mesma cilindrada.

Ainda hoje, as fábricas preferem adotar o aumento da compressão interna do motor reduzindo a durabilidade dos mesmos, camuflando a ineficiência da aspiração natural ao invés de adotar o turbo como solução definitiva para esse problema. Essa atitude tende a ter um fim, visto que a globalização da informação e as exigências relativas à preservação do meio ambiente são cada vez mais evidentes.



Os motores equipados com compressor mecânico não apresentam o *turbo-lag* e se baseiam em princípio semelhante ao turbo-compressor. Contudo a energia necessária para seu funcionamento, parte directamente do motor. Uma ligação por correia em um sistema de polias entre o virabrequim e o compressor.

O compressor mecânico é mais simples: sua pressão se auto limita, sendo desnecessária a válvula de alívio do motor turbo. A pressão é limitada pela relação de diâmetros entre as polias do virabrequim e do compressor.

Nesse sistema, a admissão do ar chega ao patamar de óptima qualidade, onde a necessidade do ar da admissão é suprida com quantidade compatível ao tamanho do cilindro e isso desde a marcha lenta.

Sendo um sistema muito utilizado em motores com disposição dos cilindros em V (V6, V8, V12...), pois a instalação do turbo se torna complexa e bastante trabalhosa ao ter que unir a saída dos gases, que ficam em lados opostos do motor, enquanto as entradas ficam justamente no vão interno e como o compressor não depende da saída de gases e as entradas estão próximas a sua instalação é bem mais simples. Motores em "V" turbo-alimentados normalmente utilizam duas ou mais turbinas.

O turbo-compressor tem a grande vantagem de aproveitar a energia - conforme explicado acima - que seria descarregada ao ambiente pelo duto de escapamento para aumentar a massa de ar admitida pelo motor enquanto o compressor de polias consome parte do torque do motor para o mesmo efeito. O baixo custo de instalação e o alto ganho de potência do turbo-compressor são responsáveis por sua popularização.

Contudo, o turbo-compressor e o compressor mecânico têm um ponto em comum: ambos têm duas variáveis para a geração de pressão. São elas: a carga do motor e a rotação. Em ambos é possível ter alta rotação praticamente sem pressão positiva, dependendo de como fora feita a instalação do sistema.

Para a protecção do sistema turbo-compressor e motor, a pressão máxima admitida pelo motor é limitada por uma válvula wastegate ou válvula de alívio. Em alguns carros turbo originais de fábrica (equipados com injeção electrónica) a actuação da válvula wastegate geralmente é controlada pela central da injeção electrónica num sistema denominado de "overbooster".



Outro meio de controlar a pressão máxima gerada pelo turbo é a válvula "Pop off", que fica localizada na admissão do motor, antes da borboleta de aceleração. O controle da pressão é um pouco diferente: enquanto a válvula wastegate desvia uma parcela dos gases de escape, controlando o fluxo de gases para a turbina, a válvula Blow off desvia uma parcela do ar comprimido pelo turbo. Assim a turbina está girando sempre na rotação máxima, causando desgaste consideravelmente maior.

Contudo, ao utilizar a válvula Pop off, as retomadas de velocidade ficam superiores às de um veículo que utiliza waste gate. Essa característica é desejada somente em competições em circuitos, pois em um veículo de "arrancada" não existe retomada de velocidade e para um veículo de uso em rua o desgaste mais acentuado não compensa o ganho.

Em um motor com Turbo, não só a carência de ar no interior da câmara de combustão é suprida em quantidade desejada, como a velocidade da admissão do ar chega a níveis máximos, eliminando a perda de tempo que o ar gastaria para encher pelas válvulas o interior do motor.

Também vale ressaltar que a possibilidade de ganho de potência apresenta resultados surpreendentes em carros de rua de (50% à 300%), praticamente apenas com simples ajustes.

Com o auxílio da eletrônica embarcada (gerenciamento de injeção favorecendo o fim do *turbo-lag* que foi característica de carros carburados e adoção de módulos de gerenciamento auxiliares) o turbo/compressor torna-se a melhor opção para motores de baixa cilindrada usados em carros populares pois seguramente pode-se executar ultrapassagens e subir ladeiras como se estivessem em veículos com motores maiores.

Os turbos ganham espaço na engenharia automotiva com a comprovada redução das emissões de CO<sup>2</sup> nos motores originais de fábrica. Como as emissões estão na ordem do dia, os turbos partem para uma nova era de aproveitamento energético mais eficiente em propulsores menores e mais econômicos. A indústria pega a onda e a Honeywell mostra em palestra em São Paulo que a tecnologia promoveu a redução de 11% nos níveis de emissões e irá contribuir para as metas estabelecidas até 2012.

Válvula de prioridade

A válvula de prioridade ou *blow-off valve* é uma válvula similar a wastegate, ela também é responsável pelo controle da pressão no sistema, mas diferente da wastegate que controla a quantidade de ar que passa pela turbina, a válvula de prioridade é responsável pelo controle da quantidade de ar que é direcionada ao coletor de admissão ou ao filtro de ar. Esse tipo de válvula é geralmente encontrado em veículos preparados, essa válvula substitui a função da wastegate. As blow off valves são ligadas na saída do compressor (lado frio), e são acionadas quando há uma grande mudança na admissão, ou seja quando há uma desaceleração brusca, o acionamento ocorre para que o turbocompressor não sofra uma parada brusca danificando o componente ou a borboleta de aceleração. Esse tipo de válvula produz o característico apito que veículos preparados produzem quando desaceleram. [7][6]

#### Turbo *Flutter*(Refluxo)

---

Como foi dito anteriormente, o turbocompressor trabalha utilizando os gases do escape para girar uma turbina que está ligada a um compressor através de um eixo, seja ele um eixo com buchas, ou com rolamentos, esta segunda conhecida popularmente como turbina roletada. Sendo assim, neste mecanismo, quando o turbocompressor gera pressão positiva, numa determinada rotação do motor, o compressor manda ar comprimido para os cilindros através da admissão. Em um determinado momento, o condutor retira o pé do acelerador, fechando assim a borboleta, fazendo com que o ar pressurizado pare de entrar na admissão. Em alguns sistemas, a válvula *wastegate*(ou "*bov*") controla a pressurização a partir da turbina, na caixa quente, enquanto em outros sistemas, a válvula de prioridade manda o ar pressurizado para à atmosfera. No sistema do turbo *flutter*, não há nenhum mecanismo de alívio de pressão, logo, todo o ar pressurizado fica contido no sistema de pressurização. No momento em que a borboleta fecha, o compressor ainda está gerando pressão positiva, porém, como não há nenhum escape para o ar pressurizado, todo o sistema de pressurização fica cheio. No decorrer desta situação, em um determinado momento, a pressão contida no sistema se torna maior do que a pressão gerada pelo compressor, fazendo com que o ar volte para o compressor e saia pela admissão de ar do turbo. Esse evento acaba por fazer um barulho característico (*su-tu-tu-tu-tu*), que é o ar passando pelas pás do compressor. O som característico do turbo *flutter* fica mais alto se o sistema de pressurização contar com

um *intercooler* e com um filtro de ar na admissão do compressor. O turbo *flutter* também é capaz de diminuir o turbo-*lag*, visto que o sistema fica cheio de ar pressurizado enquanto a borboleta se mantém fechada. Quando ela é aberta, há a entrada desta pressão positiva para a admissão do motor, diminuindo o tempo que o compressor levaria para ganhar pressão positiva novamente.

Um problema presente no turbo *flutter* é o maior desgaste da turbina, visto que quando o ar pressurizado volta pelo compressor, causa uma freada brusca no turbo, forçando o eixo. Mesmo que não haja uma contrapressão (considerando o fato de que os gases do escape não estarão mandando energia suficiente para girar o compressor a ponto de se obter uma contrapressão que irá quebrar o eixo de imediato), ainda assim vai haver um desgaste, pois o turbo gira em altíssimas rotações, e ele não perde rotação tão facilmente. Além da turbina, outros componentes também podem ser danificados, como o sistema de pressurização e a borboleta de admissão, por exemplo. Devido a este fator, o turbo *flutter* é mais usado em pistas, devido à diminuição (que não é uma diminuição significativa, porém, qualquer ganho na pista é considerado) do turbo *lag*. Nas ruas esse sistema também é utilizado por causa do barulho que o turbo *flutter* faz.

A discussão sobre este sistema é vasta, com bastante opiniões sobre o desgaste da turbina, dos componentes do sistema de pressurização e admissão do veículo. Porém, vários fatores devem ser levados em conta, como: o fluxo de ar, a quantidade de pressão gerada pelo turbo, a qualidade da preparação feita no projeto, a qualidade dos componentes, e claro, a forma como o veículo é utilizado.

### Geometria variável

---

A geometria variável é um mecanismo que permite a variar o tamanho interno da turbina (carcaça quente) de forma que a quantidade de ar admitida seja compatível com a faixa de rotação a ser aplicada, essa variação permite reduzir o *turbo lagging*, por exemplo em baixas rotações o mecanismo fica total ou parcialmente fechado permitindo que o sistema seja pressurizado rapidamente, fazendo com que o carro tenha uma aceleração rápida em baixas rotações, já em altas rotações o mecanismo fica quase que todo aberto permitindo que a quantidade de ar admitido seja maior evitando uma "mistura muito rica". O sistema é montado sobre um prato ou coroa que variam a posição de pequenas aletas, essas por sua vez variam o tamanho da câmara

de compressão. <sup>[8]</sup> Esse tipo de mecanismo é geralmente encontrado em motores a diesel, onde a temperatura dos gases de escapamento são menores que a de um motor a gasolina, que chegam até 1350° C.

#### Aplicações do turbo

---

Podem ser aplicados em motores de ciclo 4 tempos, pelo processo tradicional largamente divulgado e também existem motores de 2 tempos com Turbo, mas que requer um processo complexo desde o projeto e construção do turbo, porque os motores 2 tempos a entrada de ar nos cilindros ocorre através das janelas laterais das camisas que ocasiona baixa capacidade de aspiração do ar, pois o curso do pistão após abrir as janelas é muito pequeno, o que obriga que o Turbo tenha um sistema de acionamento mecânico para fornecer ar desde o primeiro instante da partida do motor, Motores 2 tempos a gasolina não tem válvulas, apenas as janelas, Motores 2 tempos a Diesel, tem apenas as válvulas de escape, o sistema de acionamento mecânico desses turbos é feito através de conjunto de engrenagens acionadas pelo motor formando um multiplicador em alguns casos de 20 vezes o RPM do motor, um sistema de embreagem especial dentro do Turbo, desacopla o acionamento quando os gases de escapamento atingem maior temperatura, que ocorre com potência de 60% a 70% do motor, passando o Turbo a ser acionado somente pelos gases de escapamento. Em caso de turbos adaptados, o ganho excessivo de potência (acima de 50%) pode acarretar em diminuição da vida útil do motor. O exagero no aumento da força pode exigir alterações estruturais em outras partes do motor e até no chassi no veículo, que pode vir a sofrer torção.

O uso do turbocompressor está erroneamente associado a um maior consumo de combustível, pois o sistema apresenta uma correta otimização da alimentação do motor; por muitas vezes a forma inconsequente de condução do veículo é de fato a verdadeira causa do maior gasto. Num futuro próximo é possível que todos os veículos com motores à explosão tenham o sistema já instalado de fábrica por razões econômicas, tecnológicas e ecológicas.

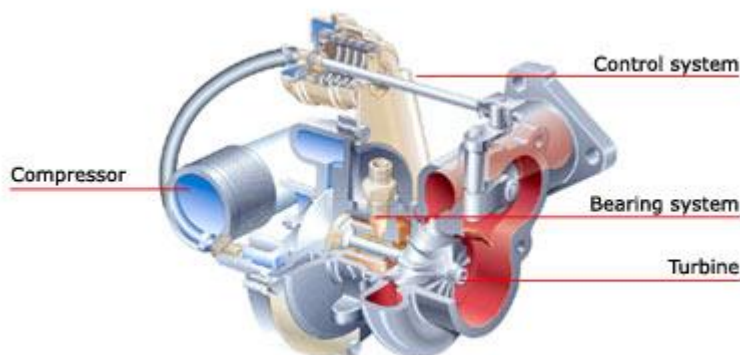
A divulgação principal de uso no dia a dia, se concentra no Turbo para automóvel, mas no segmento de motores Diesel o Turbo equipa 100% dos motores projetados e fabricados no mundo, tornando-se tão indispensável que em alguns projetos o Motor

Diesel não funciona sem o Turbo. No motor Diesel a eficiência é necessária, equipamentos mais antigos tinham eficiência muito baixa, 0,80 a 0,90 kg/cm<sup>2</sup> de ar a cada 1,00 kg/cm<sup>2</sup> de gases de escape, mais conhecida como eficiência 0,90:1, existem hoje Turbos com eficiência de 5:1 (apenas motores Diesel muito pequenos 1 a 2 cilindros, não tem Turbo)

### Design e função de um turboalimentador: Turbina

Desde Alfred Büchi, as funções básicas de um turboalimentador por gás de escape não mudaram significativamente. Um turboalimentador por gás de escape é composto por um compressor e uma turbina, que estão conectados por um eixo comum. A turbina fornece, acionada pelos gases de escape do motor, a energia de acionamento para o compressor. Para os turboalimentadores normalmente são usados compressores radiais e turbinas centrífugas.

- Compressor
- Turbina
- Sistema de controle
- Sistema de mancais



### Tipos de construção e função

A turbina de um turboalimentador normalmente é composta por um rotor e a carcaça. A turbina converte o gás de escape do motor em energia mecânica para acionar o compressor. O gás de escape, que é restringido pela área da seção transversal de vazão da turbina, resulta em queda de pressão e temperatura entre a admissão e a saída. Esta queda de pressão é convertida pela turbina em energia cinética para mover o rotor da turbina.

Há dois tipos principais de turbinas: radial e axial. No tipo axial, a vazão pelo rotor é efetuada apenas na direção axial. Nas turbinas radiais, a vazão de gás é centrípeta, ou seja, em uma direção radial de fora para dentro, e a descarga de gás é efetuada na direção axial.

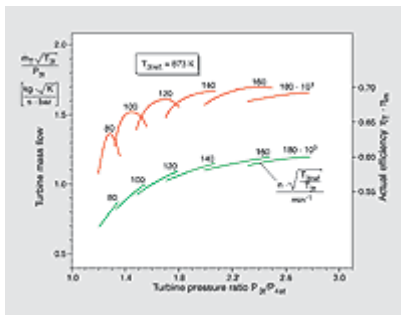
Em rotores com diâmetro até 160 mm são usadas somente turbinas radiais. Isso corresponde a uma potência do motor de aproximadamente 1000 kW por turboalimentador. A partir de 300 mm são usadas somente turbinas axiais. Entre esses dois valores, ambas variações são possíveis.

Por isso, em motores de veículos de passageiros e veículos comerciais, assim como em motores industriais, praticamente só há turbinas radiais. Nas quantidades maiores aqui aqui existentes, a turbina radial é também menos cara no fabrico do que a turbina axial. Como a turbina radial é a mais aceita, a seguinte descrição limita-se à sua função.

Na voluta de turbinas radiais ou centrípetas, a pressão dos gases de escape é convertida em energia cinética e estes na circunferência do rotor são direcionados, a velocidade constante, para o rotor da turbina. A conversão da pressão em energia cinética é efetuada nas turbinas de gás num anel de guia com pás. Nos turboalimentadores por gás de escape conseguiu-se realizar esta conversão na carcaça da turbina sem anel de guia. Assim é melhorado o comportamento de vazão da turbina e, ao mesmo tempo, a redução da rentabilidade é mínima. A conversão de energia cinética em energia rotativa para o eixo ocorre no rotor da turbina. O rotor está projetado para que quase toda energia cinética seja convertida quando o gás chegar à saída do rotor.

## Características operacionais

A performance da turbina melhora quando a queda de pressão entre a admissão e a saída aumenta, ou seja, a performance da turbina aumenta quando mais gases de escape são acumulados antes da turbina em consequência de uma maior velocidade do motor. A performance da turbina também melhora no caso de uma elevação na temperatura dos gases de escape causada pela maior energia destes.



Mapa da turbina do turboalimentador

O comportamento característico da turbina é determinado pela área específica de vazão, a seção transversal da garganta, na área de transição do canal de admissão até a voluta. Ao reduzir a seção transversal da garganta, mais gases de escape são retidos antes da turbina e sua performance aumenta em consequência da elevação na razão de pressão. Uma seção transversal de vazão menor, portanto, resulta em pressões de alimentação mais elevadas. A área da seção transversal da vazão da turbina pode ser facilmente variada mudando-se a carcaça da turbina.

Além da área da seção transversal de vazão da carcaça da turbina, a área de descarga na admissão do rotor também influencia a capacidade de escoamento de massa da turbina. A usinagem do perfil fundido do rotor de uma turbina permite que a área da seção transversal e, portanto, a pressão de alimentação sejam ajustadas. A ampliação do perfil resulta em maior área da seção transversal de vazão da turbina. Os fabricantes de turboalimentadores também oferecem, dentro de uma série, rotores de turbinas do mesmo diâmetro com contornos diferentes que foram fabricados com base num rotor em bruto de turbina.

Turbinas com geometria variável mudam a seção transversal de vazão entre o canal da voluta e a admissão do rotor. A área de saída para o rotor da turbina é alterada por



palhetas direcionais ou anéis deslizantes variáveis, cobrindo uma parte da seção transversal.

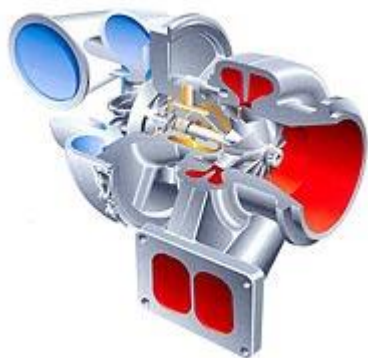
Na prática, as características operacionais de turbinas com turboalimentador por gás de escape são descritas por mapas. Nestes mapas são mostrados os parâmetros de vazão em relação à razão de pressão da turbina. Para se poder representar o comportamento de vazão geral, ou seja, independentemente da pressão de admissão e da temperatura de admissão, é definido um parâmetro de vazão baseado na teoria de semelhança que considera estas duas grandezas.

O mapa da turbina mostra as curvas de fluxo de massa e a eficiência da turbina para diversas velocidades. Para simplificar o mapa, as curvas de fluxo de massa, assim como a eficiência, podem ser representadas por uma curva média.

Para uma alta eficiência geral do turboalimentador, a coordenação dos diâmetros do rotor da turbina e do compressor é de vital importância. A posição do ponto de operação no mapa do compressor determina a velocidade do turboalimentador. O diâmetro do rotor da turbina tem que ser tal, que sua eficiência seja maximizada nesta faixa operacional.

### **Turbina de duas entradas**

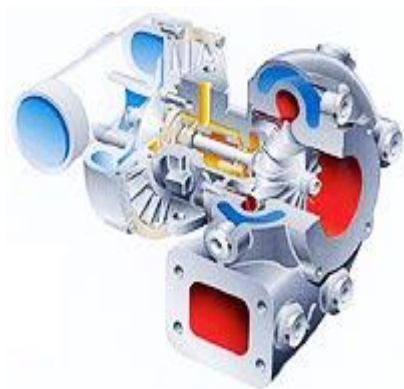
A turbina é raramente submetida à pressão constante de gases de escape. Em motores de veículos comerciais turboalimentados com pulso, as turbinas de duas entradas permitem que os pulsos de gases de escape sejam usados de modo praticamente ideal. Com as pulsações é obtida uma razão de pressão mais elevada na turbina em menor tempo. Assim, por meio do aumento da razão de pressão, a eficiência se eleva, melhorando o importantíssimo intervalo de tempo quando um fluxo de massa elevado, mais eficiente, está passando pela turbina. Em consequência desta melhor utilização da energia dos gases de escape, as características da pressão de alimentação do motor e, portanto, o comportamento do torque melhoram, sobretudo nas baixas rotações do motor.



Turboalimentador com turbina de duas entradas

Para impedir que os diversos cilindros interfiram um com o outro durante o ciclo nas trocas de gases, os cilindros são ligados a coletores de escape separados. Turbinas de duas entradas permitem que a vazão dos gases de escape seja alimentada separadamente através da turbina.

### Carcaça da turbina refrigerada a água



Turboalimentador com carcaça da turbina refrigerada a água para aplicações navais

Aspectos de segurança também precisam ser considerados no design do turboalimentador. Em salas de motores de navios, por exemplo, as superfícies quentes devem ser evitadas por causa do risco de incêndios. Portanto, as carcaças de turbina para turboalimentadores refrigeradas a água ou as carcaças com material isolante são usadas para aplicações navais.

### 3- MOTOR



Quando abrimos a tampa do capô de um carro, há dois tipos de impacto que essa ação provoca. O primeiro, e mais comum, é aquele que nos leva a verificar o nível do óleo e completar a água. Essas são ações que fazemos quase automaticamente, de tão disseminada a sua necessidade. O segundo é o que assusta. Costuma aparecer nos momentos em que o carro apresenta algum problema. O medo é que seja mal funcionamento do motor e a imagem que vemos nos leva a pensar: onde vai dar esse labirinto de peças?

É por isso que vale a pena ter um conhecimento básico sobre o funcionamento do motor de um carro. Claro que o conhecimento especialista sobre o assunto fica a cargo do seu mecânico de confiança. Mas não custa aprender um pouco sobre como ocorre a combustão, quais são as peças envolvidas, as diferenças entre os tipos de motores, etc. Assim, será mais interessante escolher o carro que atende as suas necessidades, evitando que ocorram defeitos causados pelo uso inadequado.

Neste guia, vamos fazer um raio-X do motor para ajudar você a atravessar esse labirinto sem grandes sustos. Confira!

O que é o motor?

Calma, não estamos subestimando os seus conhecimentos sobre carros, mas um guia não seria completo se não tivesse essa definição, certo? O coração do seu veículo é o responsável por transmutar energia em movimento. Para isso, ele usa a combustão interna, transformando a queima do combustível na ação de deslocamento.

Não importa qual o tipo de motor à combustão: em todos os casos, serão necessários três elementos básicos para o seu funcionamento:

- ar;
- combustível;
- gatilho para explosão.

Esse gatilho pode ser fornecido pela vela, se for um motor de ciclo Otto (que usa etanol ou gasolina). Neste caso, liberando faísca e gerando a explosão dentro do cilindro. Já os motores a diesel têm a explosão causada pela temperatura elevada, aliada à compressão dos gases dentro do cilindro. Ambos são motores de 4 tempos. E você sabe o que é isso?

Nada mais é do que a quantidade de etapas seguidas pelo motor para que a energia seja gerada e transformada em movimento. A primeira é chamada de admissão, quando ocorre a mistura do combustível e do ar, entrando no cilindro. Depois, vem a compressão: a mistura é comprimida ao máximo pelo movimento do pistão para cima.

Na terceira etapa ocorre a explosão, quando o gatilho levará à fase final, de movimento. Os gases expandidos forçam a descida do pistão que os comprimia, gerando a energia que percorre as bielas, o virabrequim, o câmbio, até chegar às rodas. O que sobra desses gases sai pelo escapamento.

Por que o motor para um combustível não funciona com outro?

Tanto a gasolina quanto o etanol são capazes de promover a combustão necessária para gerar energia e colocar o carro em movimento. Mas por que, então, um tipo de motor não aceita o uso de diferentes combustíveis?

A diferença se deve à composição dos produtos. A gasolina exige menos calor para se vaporizar e se misturar ao ar. Já o etanol precisa ser mais aquecido para obter o mesmo efeito. Portanto, o uso da gasolina, por exemplo, em um motor a álcool, pode causar o chamado “bater pino”, bem prejudicial ao motor. Isso porque a explosão se dará antes do envio da fagulha pela vela. Já o etanol não será aquecido o suficiente para gerar a detonação.

Mas e os carros flex?

Nos carros com motor flex, os gases emitidos pela combustão da gasolina ou do álcool passam pela análise de um sensor inteligente antes de promover a explosão. O software recebe os dados sobre a quantidade de etanol presente no tanque e ajusta, automaticamente, a quantidade de ar e de combustível necessária no cilindro. Assim, a faísca será promovida na hora certa, garantindo a potência máxima ao carro.

Quais são os tipos de motor?

Até aqui, a explicação sobre o funcionamento do motor foi bem básica e fácil de ser compreendida, certo? A partir de agora, entraremos em uma verdadeira sopa de letrinhas e números. Estes, combinados, poderão ajudar você a escolher melhor os seus próximos carros, de acordo com seu uso e necessidades.

Tipos de motor segundo a alimentação

Se considerarmos o tipo de alimentação, teremos dois motores distintos, conforme a seguir.

- aspirado: é aquele que puxa o ar usando o vácuo causado pela movimentação dos cilindros;

- sobrealimentado: usa um equipamento para puxar mais ar para dentro do motor, como o compressor de ar mecânico e o turbocompressor.

Tipos de motor segundo a disposição dos cilindros

A partir de agora, entraremos naqueles termos que parecem complicados para quem não conhece o funcionamento do motor. Mas você verá que não é tão difícil compreender as diferenças. Confira!

#### *Em linha ou vertical*

Esses motores se diferem de acordo com a quantidade de cilindros, que varia de dois até oito. Os carros mais conhecidos e vendidos costumam ter de quatro a seis cilindros, alinhados de forma longitudinal (por isso o nome). Também pode ser chamado de vertical por causa da posição dos pistões, que ficam de pé.

#### *Em V*

Os cilindros são posicionados no motor de forma inclinada, formando o ângulo que dá nome a esse tipo de motor. Você, provavelmente, verá mais carros com a denominação V8 circulando por aí, pois são os mais vendidos. Isso significa que ele tem 8 cilindros em V. Já os mais potentes são os V12. Os modelos de minivans, as picapes e os utilitários, além dos carros esportivos, costumam ter esse tipo de motor.

#### *Em W*

Aqui, a denominação também tem a ver com o posicionamento dos cilindros, formando os ângulos que lembram a letra W. A diferença dele para o motor em V é que a quantidade de cilindros pode ser aumentada. Um exemplo de veículo com esse tipo de motor é o Bugatti Veyron, com nada menos que W16.

#### *Boxer ou deitado*

Já deu para perceber que é a posição dos cilindros que determina o nome do tipo de motor, certo? Nesse caso, então, os cilindros ficam na horizontal. Você vai encontrar

o motor boxer nos carros luxuosos esportivos, como o Porsche. Mas ele também foi usado por muitos anos em um dos grandes queridinhos dos brasileiros: o Fusca.

Como analisar a potência do motor?

Muitas vezes, usamos a palavra potência sem saber exatamente a função dela no motor do carro. Trata-se da relação entre a capacidade de ele executar a tarefa de movimentar o veículo em um determinado tempo. Quanto mais potência, menor deve ser o tempo. Essa relação se dá entre a quantidade de rotações (ou ciclos dos cilindros) e o torque.

A questão é: o motor deve conciliar potência e torque para ser mais eficiente. Para entender melhor isso, é preciso saber que o torque está relacionado à força que o cilindro é capaz de gerar para movimentar o carro. Se o cilindro for grande, tem maior capacidade de gerar movimento, usando rotações mais baixas.

Só que para aumentar o torque, os ciclos dos cilindros têm que ser maiores e isso acaba reduzindo a quantidade de rotações. Por outro lado, se você aumentar o giro, não haverá tempo suficiente para os cilindros completarem seu ciclo, reduzindo o torque. Parece complicado e é: o que queremos dizer é que somente a potência não é suficiente para influenciar no bom desempenho do veículo. É preciso considerar, também:

- medidas das rodas;
- peso total do carro;
- aerodinâmica;
- eficiência energética etc.

Assim, o melhor é que você avalie todas as letras e números que compõem o funcionamento do motor do carro. Veja quais são a partir de agora.

Cilindradas



Medidas em centímetros cúbicos ( $\text{cm}^3$ ), as cilindradas se referem ao volume da mistura de ar e combustível que os cilindros são capazes de absorver. Por exemplo: um veículo que tenha quatro cilindros com 1000 cilindradas receberá  $250\text{cm}^3$  da mistura. Nos carros mais novos, a capacidade de cada um dos três cilindros é de  $333\text{cm}^3$ . Sendo assim, apresentando maior torque do que aqueles que tinham quatro cilindros de 1000 cilindradas.

Vale lembrar, porém, que cilindradas maiores consomem mais combustível. Assim, os carros usados dentro da cidade são mais econômicos se tiverem cilindradas mais baixas. Quem pega mais estrada deve optar pelos que têm mais de 1600 cilindradas, pois têm melhor desempenho nas velocidades mais altas.

#### Litros

Aqui, estamos falando dos carros 1.0, 1.4, 1.6 ou 2.0. Os números se referem, também, às cilindradas, mas em vez de usar a medida em  $\text{cm}^3$ , ela é apresentada em litros. No exemplo anterior, portanto, o carro com 1600 cilindradas é o que chamamos de 1.6.

#### Cavalo-vapor

Quando falamos na potência do veículo, provavelmente virá a sua cabeça a sigla CV, criada por James Watt no fim do século 18. A intenção dele era comparar o desempenho dos cavalos usados para transporte até então com o dos motores a vapor que ele desenvolveu.

Assim, o CV considera a distância, o tempo e o peso para determinar qual peso o motor consegue movimentar em uma velocidade maior. Nos dias de hoje, a conta é assim: a cada 1 CV, podem ser erguidos 75 quilos a uma altura de um metro em um segundo.

#### Horse-power

Mais uma vez, a comparação, aqui, é com o cavalo. A medida HP também foi criada por James Watt, usando pés e libras para medir o peso e a distância, de acordo com o sistema inglês. O CV, portanto, converte o HP, que foi originalmente criado por ele, usando o Sistema Internacional de Unidades.

### Válvulas

São elas que promovem a entrada do ar e a saída dos gases de queima dos cilindros. Portanto, quanto maior a quantidade de válvulas por cilindro, mais rapidamente é feita a troca de gases. Um carro com 16v rende mais quando é dirigido em alta rotação, pois perde torque quando usa as mais baixas. Assim, na cidade o mais recomendado é ter um veículo 8v.

### Quais problemas o motor pode apresentar?

Agora que você já conhece tudo sobre os tipos e o funcionamento do motor, chegamos ao momento que pode mais interessar a você. Isso pois vai ajudar a não se perder naquele labirinto que mencionamos ao abrir o capô do seu carro. É hora de conhecer alguns dos problemas mais comuns ocorridos no coração do seu veículo e aprender os macetes para evitá-los.

Uma das situações mais comuns é o superaquecimento, normalmente relacionado à quantidade insuficiente de água no reservatório. Também estão relacionados ao motor as falhas ou o que chamamos de engasgo. Estes normalmente têm a ver com uso de combustível de má qualidade, entupimento dos bicos injetores, necessidade de troca da vela, acúmulo de sujeira no carburador ou na bomba de combustível, entre outros.

Veja alguns sinais que o carro envia a você quando tem problemas no motor.

### Acendimento da luz de óleo

É preciso criar o hábito de olhar o painel do carro e aprender a identificar o significado as luzes que se acendem nele. Um dos indicadores mais problemáticos que podem

se apresentar no painel é o acendimento da luz de óleo. Se isso acontecer, pare imediatamente o veículo para evitar que ele tenha o motor fundido.

Para verificar o nível do óleo nesse caso, você deve esperar ao menos 5 minutos antes de retirar a vareta. Constatando que o nível está baixo mesmo, chame um guincho e mande o carro direto para uma oficina mecânica de confiança. Esse problema costuma acontecer quando a troca de óleo não é feita adequadamente ou quando há vazamento.

#### Acendimento da luz de injeção

O problema pode ser menos grave do que o baixo nível de óleo, mas costuma ser mais difícil de identificar. Quando a luz amarela da injeção acende, normalmente o mecânico usa o computador para mapear o motor e identificar a causa. As mais comuns são falta de partida do motor e a perda de potência. Você pode levar o carro para a oficina sem um guincho, mas deve fazer isso o quanto antes.

#### Fumaça em excesso no escapamento

Se isso estiver ocorrendo com seu carro, provavelmente ele está consumindo mais óleo do que deveria, pode estar sofrendo algum vazamento ou um desgaste do motor. Dependendo do problema, pode ser que você comece a ouvir barulhos diferentes ou que o motor perca a potência.

Essas falhas são mais comuns nos veículos com maior quilometragem rodada e, normalmente, exigem que o motor seja retificado. O ideal, portanto, é procurar o seu mecânico de confiança.

#### Não desenvolvimento do motor

Muitas vezes, o motor pode perder a potência de uma hora para outra. Se isso ocorrer, mas nenhuma luz no seu painel tiver se acendido, talvez o problema seja mais simples do que você pensa. Provavelmente, você terá sido vítima de fraude no posto de combustível, que abasteceu seu carro com produto de má procedência.

De toda forma, se o problema for recorrente e aparecer, mesmo depois que você tiver abastecido em outro estabelecimento, leve o carro a uma oficina. Com a utilização dos scanners, seu mecânico poderá identificar as razões para a falha com mais precisão.

Como cuidar para manter o bom funcionamento do motor?

Algumas atitudes podem fazer com que os problemas citados no tópico anterior sejam evitados. Muitas delas são simples e dependem apenas de uma boa manutenção preventiva.

Cuide bem da lubrificação

As muitas peças localizadas no motor do seu carro se movimentam para que ele funcione, provocando atrito entre os metais que as compõem. Se não for feita a lubrificação adequada, portanto, esse atrito pode causar danos e elevar a temperatura, fazendo com que ocorra a fundição delas.

No manual do proprietário, você vai conhecer todas as informações sobre a periodicidade com que deve ser feita a troca do óleo. Também é lá que você vai descobrir qual o tipo de produto ideal para o bom rendimento do seu veículo.

Vale a pena checar o nível do óleo todas as vezes que você parar em um posto para abastecer, completando quando for necessário. É normal que haja uma redução de cerca de 1 litro para cada 1000 quilômetros rodados

Cuidado com o combustível

Combustíveis adulterados são considerados os maiores vilões do funcionamento do motor do seu carro. Isso porque alguns solventes utilizados na mistura podem corroer as peças ou modificar a composição dos gases nos cilindros. Desta forma, aumenta o consumo e reduz o desempenho.

Além do motor, outros componentes acabam danificados, como bicos injetores, bomba de combustível e os filtros. Por isso, fique atento à procedência do combustível no posto onde costuma abastecer seu veículo.

Faça as trocas necessárias de filtros

Os filtros de ar, de combustível e de óleo também devem ser trocados periodicamente. Isso porque eles são responsáveis por reter as impurezas que podem danificar o desempenho dos cilindros, do tanque de combustível e do fluido. Se esses detritos chegarem ao motor, podem afetar a sua performance e danificar outras peças.

Mais uma vez, a dica é que você preste atenção às informações sobre as trocas e revisões preventivas fornecidas no manual do proprietário. Certifique-se de que a oficina mecânica escolhida fará as substituições necessárias.

Fique atento à temperatura do motor

Temperaturas muito elevadas provocam a expansão das peças do motor e favorecem o atrito entre elas. Isso pode fazer com que o sistema trave ou levar à fundição do motor. O painel do carro é seu maior aliado para a observação desse problema. Se a luz que indica a temperatura do líquido de arrefecimento acender, é hora de parar.

Isso porque ele é a chave para que o sistema de resfriamento do veículo funcione. Da mesma forma como deve fazer a checagem do nível do óleo, crie o hábito de verificar a água e completar, sempre que necessário, nos momentos em que parar o carro para abastecer. Se perceber que as mangueiras estão rachadas ou furadas, leve o veículo ao mecânico para a troca.

Cuide da correia dentada

Você já deve ter ouvido falar na importância da troca da correia dentada nos prazos indicados pelo manual do proprietário. Isso porque ela é fundamental para o bom funcionamento do motor, pois mantém o ritmo adequado de todas as peças que o compõem, fazendo com que elas trabalhem no tempo certo.

Se ela se quebrar enquanto você estiver dirigindo, colocará em risco o motor. Você pode perceber que ela está com algum problema caso escute algum ruído estranho ao dirigir. A manutenção preventiva costuma incluir a troca dela quando alcançar a quilometragem indicada.

Evite andar excessivamente em baixa rotação e não exceda o limite de giros

Se estiver em alta velocidade, mas usar uma marcha mais baixa do que a exigida pelo motor, ele será forçado excessivamente, o que acaba desgastando mais as peças e diminuindo a sua vida útil. O contrário também tem esse efeito, portanto evite, ainda, ultrapassar as 3500RPM. Veja qual costuma ser a troca ideal de marchas para prolongar a boa performance do seu carro:

- até 20Km/h: primeira marcha;
- de 21 a 35Km/h: segunda marcha;
- de 36 a 45Km/h: terceira marcha;
- de 45 a 60Km/h: quarta marcha.

Cuidado ao abrir a tampa do reservatório de água

Para terminar a nossa lista de cuidados com o funcionamento do motor do seu veículo, segue uma dica primordial para a sua segurança. Se o carro estiver quente, não abra a tampa do reservatório de água. Você pode sofrer com queimaduras graves provocadas pela temperatura do líquido, que costuma espirrar nessa condição.

O problema também pode afetar o motor, pois podem ser criadas bolhas no sistema, provocando falhas na circulação da água, impedindo o resfriamento adequado das peças.

Ao conhecer o funcionamento do motor e entender melhor as diferenças entre os tipos de veículos, cilindradas e outras informações que você leu neste artigo, certamente você terá mais condições de cuidar melhor do seu carro. Também poderá escolher o mais adequado as suas necessidades na hora de comprar um veículo, evitando adquirir um automóvel que poderá render menos por não ter um bom uso do seu motor.

#### 4- FERRAMENTAS DE GESTÃO PARA OFICINA: 9 OPÇÕES PARA VOCÊ

Com o avanço da tecnologia e as novas exigências do mercado, muitos gestores têm percebido a necessidade de mudar a forma como administram seus negócios. Nesse contexto, o uso de sistemas de softwares e de ferramentas de gestão para oficina tem se tornado cada vez mais comum nessas empresas.

Foi-se o tempo em que as oficinas eram tidas como lugares sujos e desorganizados. Hoje em dia, além da preocupação em colocar ordem no ambiente físico, os administradores também precisam organizar a gestão, que deve ser eficiente para gerar resultados efetivos. Para isso, é fundamental contar com ferramentas capazes de reduzir os custos, potencializar o processo de decisão, melhorar a gestão de estoque, além de garantir um atendimento de excelência.

Com isso em mente, já até dá para imaginar como a tecnologia pode contribuir com o desenvolvimento do seu negócio, não é mesmo? Para ficar ainda mais claro, resolvemos listar aqui 9 das principais ferramentas de gestão para oficina que você pode aplicar em seu negócio. Quer saber quais são? Então acompanhe!

A importância geral das ferramentas de gestão para oficina

Em um mercado cada vez mais competitivo, só sobrevive quem dispõe de uma gestão eficiente e apresenta diferenciais no seu negócio. Além disso, é preciso estar disposto a fazer ajustes para acompanhar as tendências da tecnologia a fim de obter maior controle sobre as atividades corporativas.

Nesse cenário, a oficina que faz uso de um software gerencial e de ferramentas de comunicação para agilizar o compartilhamento de informações consegue reduzir seus gastos e, conseqüentemente, obter melhores resultados. Ainda não se convenceu? Então fique de olho para conhecer as principais vantagens de usar a tecnologia na sua gestão!

Saúde financeira



Não há nada pior para um gestor que não saber com exatidão o que entra e o que sai da sua oficina. Uma situação de desordem como essa dificulta o cálculo preciso dos lucros, das despesas e até mesmo dos prejuízos, colocando em risco a saúde financeira da empresa como um todo.

Por outro lado, quando o gestor opta por fazer uso de boas ferramentas de gestão e sua oficina, o cenário financeiro muda. A automatização e otimização dos processos da empresa possibilita a redução de gastos, melhora o controle de estoque, minimiza as operações e agiliza o atendimento. Além de garantir a saúde financeira da oficina, essa ação permite que o capital adquirido seja investido em novas oportunidades.

#### Controle operacional

Outra vantagem bastante visível proporcionada pelo uso das ferramentas de gestão para oficina é a possibilidade de centralizar o controle de toda a cadeia logística e operacional da empresa. Por meio da centralização de dados, dá para desenvolver planejamentos mais precisos, reduzir os custos e controlar o estoque de acordo com a demanda. Além disso, é possível identificar aqueles pontos que têm gerado resultados e os que ainda precisam de melhoria.

Além de atribuir mais valor para sua imagem, uma oficina organizada permite que os serviços sejam feitos com muito mais eficiência. Imagine, por exemplo, como seria desagradável tanto para você, gestor, como para os clientes se todas as vezes que eles retornassem à sua oficina para solicitar um serviço fosse preciso cadastrar novamente todos os seus dados. E o que você faria se um cliente pedisse alguma informação sobre um serviço feito anteriormente, mas, por pura falta de gerenciamento de dados, essa resposta não pudesse ser repassada? Seria no mínimo frustrante para ambos, não acha?

Por incrível que pareça, situações como essas ainda fazem parte da realidade de algumas empresas. Justamente por isso, tais negócios dificilmente conseguem evoluir — muitas vezes, aliás, sequer permanecendo no mercado. Por essas e outras razões, o investimento em ferramentas de gestão já não é mais uma questão de opção, mas sim uma necessidade.

## Padronização processual

Com o sistema de monitoramento de operações devidamente automatizado, é possível padronizar as atividades dos funcionários e gerar relatórios de produtividade precisos. Dessa forma, torna-se viável identificar falhas o quanto antes, otimizar os serviços e, principalmente, aproveitar ao máximo a capacidade de cada profissional.

## Atendimento personalizado

De alguns anos para cá, a maneira como as marcas têm se relacionado com os consumidores mudou bastante. Hoje, empresas de qualquer segmento e porte precisam desenvolver um relacionamento mais próximo com seu público, procurando conhecer suas reais necessidades, suas dores e seus desejos. Só assim é possível criar soluções que efetivamente atendam a suas expectativas. Entra aí o uso das ferramentas digitais, primordiais nesse processo.

Por meio desses recursos, os gestores conseguem garantir um atendimento personalizado sem comprometer a qualidade do serviço, de maneira a não aumentar os custos da operação. Esse não parece ser o cenário ideal?

Percebe como a gestão da sua oficina pode ser mais eficiente com o auxílio das ferramentas tecnológicas? E o melhor é que, atualmente, o mercado já oferece diversas opções de ferramentas de gestão altamente especializadas para o setor de oficinas. Mas como escolher a que atenderá melhor a suas necessidades, possibilitando assim que alcance seus objetivos?

Para acertar na escolha, é preciso, antes de mais nada, analisar se o software apresenta uma interface amigável, de fácil entendimento, se é funcional e oferece uma abordagem completa do controle das atividades da oficina mecânica. Aí é só partir para o teste! Continue acompanhando para entender melhor!

## As 9 melhores ferramentas de gestão para oficina

Separamos aqui 9 ferramentas que podem ser usadas em prol da gestão da sua oficina mecânica. Confira!

### 1. Análise SWOT

Se o que você procura é uma forma de desenvolver um planejamento estratégico com o objetivo de definir ações e metas para melhorar a execução das atividades da sua oficina, a análise SWOT pode ser a ferramenta certa.

Com uma metodologia bem simples, mas efetiva, a análise SWOT (também conhecida por análise FOFA, sigla para Forças, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças) é bastante usada para estudar os ambientes interno e externo da empresa. A partir dela, é possível visualizar quais são os pontos fortes e fracos, desenvolvendo a partir daí melhores estratégias.

Basicamente, a análise SWOT tem os seguintes objetivos:

- para o ambiente interno, analisando as forças e fraquezas: padronizar os processos, focando na atividade principal e eliminando o que não gera resultados;
- para o ambiente externo, analisando as oportunidades e ameaças: automatizar dados, que serão mais precisos e confiáveis, dando agilidade às informações para favorecer a tomada de decisões, a criação de estratégias e, conseqüentemente, a redução de falhas.

No fim das contas, a ideia é identificar quais são os riscos da empresa, definir o que é prioridade para melhorar a gestão da organização e fazer a previsão de vendas em conformidade com as condições de mercado e a capacidade da empresa.

## 2. Ciclo PDCA

Método de gestão que tem como finalidade promover a melhoria dos processos e, conseqüentemente, diminuir o risco de improdutividade nas empresas. O ciclo PDCA é aplicado em 4 passos: planejar (plan), fazer (do), checar (check) e agir (act). Funciona de forma contínua, de forma que, assim que um ciclo é finalizado, logo se inicia outro. A ideia é alcançar melhores resultados a cada fase concluída. Vale lembrar que cada ciclo PDCA reiniciado se torna mais complexo, uma vez que as metas tendem a ser mais ousadas.

O melhor de tudo é que essa ferramenta apresenta uma vasta área de aplicação, podendo ser usada em qualquer empreendimento, independentemente do tamanho ou do segmento do negócio. Que tal testar na sua oficina mecânica?

Para você entender melhor como funciona esse processo de melhoria contínua, confira agora como trabalhar cada uma das etapas desse ciclo!

#### Planejar (plan)

O planejamento é a primeira etapa, momento em que serão estabelecidos os objetivos e as metas. É muito importante analisar quais são os problemas que precisam ser resolvidos durante esse processo para, enfim, elaborar um plano de ação. Além disso, é nessa fase que os indicadores de desempenho precisam ser definidos, recursos mais que necessários para verificar a evolução do projeto.

#### Fazer (do)

Agora é a hora de colocar tudo o que foi planejado no papel, em forma de programa de correção, para partir para a prática. Mas atenção: para que a metodologia funcione bem e para que você não se perca durante o processo, é necessário seguir à risca o que foi planejado, ok?

#### Checar (check)

Lembra-se dos indicadores de desempenho que foram definidos lá na primeira etapa? Pois agora é hora de usá-los! Depois de executado o plano de ação, é preciso fazer um comparativo entre os resultados obtidos com as metas estabelecidas, analisando assim se o planejamento saiu como o esperado.

#### Agir (act)

Agora é preciso decidir qual será o próximo passo. Se as metas foram alcançadas, o plano usado pode ser adotado como padrão. No entanto, se o planejamento não saiu como o esperado, essa é a hora de reavaliar as ações para fazer os ajustes

necessários, corrigindo falhas e buscando melhorias imediatas para que o ciclo PDCA seja reiniciado o quanto antes.

### 3. 5W2H

Usado por muitas empresas, o 5W2H é um modelo de planejamento que tem como objetivo esclarecer dúvidas e questionamentos durante o desenvolvimento de qualquer que seja a estratégia adotada. Quando aplicado corretamente, o 5W2H gera um resultado bastante satisfatório de maneira simples e objetiva.

Mas, afinal, o que significa 5W2H? Pois o 5W representa a somatória de 5 palavras em inglês iniciadas com a letra W: what (o que), why (por que), where (onde), when (quando) e who (quem). Já o 2H se refere às palavras em inglês how (como) e how much (quanto). Na prática, essas expressões são aplicadas da seguinte maneira:

- what: o que precisa ser realizado;
- why: por que precisa ser concluído;
- where: onde precisa ser feito;
- when: quando será finalizado;
- who: quem será o responsável;
- how: como deve ser executado;
- how much: qual será o valor da despesa.

O 5W2H é considerado um instrumento completo, pois busca a resposta de 7 questionamentos essenciais para a elaboração de um planejamento estratégico. E o melhor é que pode ser aplicado aos mais diferentes processos, basicamente qualquer atividade que requeira estratégia de ação e organização.

### 4. 4 Ps de marketing

Útil para qualquer negócio, mas sobretudo para as pequenas e médias empresas. Os 4 Ps do marketing reúnem os pilares essenciais para o desenvolvimento de qualquer estratégia nesse sentido. Produto, preço, praça e promoção: quer saber qual é a finalidade de cada um deles? Acompanhe!

## Produto

Seja um produto ou serviço, qualquer empresa precisa oferecer algo para continuar existindo, certo? Pois o objetivo principal desse pilar é entender e definir quais serão as principais características e qualidades do que você oferecerá para seus clientes. Além do mais, é nesse momento que o ciclo de vida do seu produto ou serviço será definido.

Para tanto, é preciso ter as respostas para as seguintes questões na ponta da língua:

- qual o propósito do seu produto ou serviço;
- que necessidades e/ou desejos ele pretende suprir;
- qual função ele deve ter;
- em que momento o cliente precisará dele;
- qual será o modelo, se terá opções em cores e tamanhos diferentes, por exemplo;
- pensando em serviço, quais pacotes podem ser configurados;
- qual será seu principal diferencial;
- qual será o nome.

## Preço

Sem sombra de dúvida, esse é um dos pilares mais importantes para o crescimento de qualquer empresa, já que o preço está ligado ao valor do que é oferecido para os clientes. Além disso, para que seu negócio permaneça no mercado, é preciso que saiba controlar o fluxo de caixa, garantindo assim a circulação saudável de dinheiro.

Nesse sentido, é necessário analisar algumas questões, como:

- o valor final do seu produto ou serviço;
- as variações de preço do produto ou serviço;
- quanto o cliente está disposto a pagar;
- a diferença entre seu preço e o da concorrência.

## Praça

O principal objetivo desse pilar é ajudar a decidir sobre a melhor maneira de atrair clientes. Nesse caso, as indagações mais adequadas para se chegar a uma solução são:

- onde seu público procura por seus produtos ou serviços;
- que tipo de ponto de venda é mais adequado para seu negócio;
- qual o melhor canal para você abrir sua loja virtual, se for identificado que deve-se seguir nesta linha;
- como sua oficina pode acessar os melhores canais de distribuição.

#### Promoção

Aqui, o foco se mantém na montagem da melhor estratégia para promover sua marca, de maneira que ela consiga alcançar os clientes certos. Por esse motivo, pense em:

- quais são os melhores canais de divulgação para você apresentar suas soluções para possíveis clientes;
- caso seu mercado seja sazonal, qual a melhor estratégia para aproveitar as épocas certas e aumentar suas chances de venda;
- qual a estratégia usada por seus concorrentes para promover a marca;
- quando e onde você pode trabalhar o marketing da oficina.

#### 5. KPIs

KPI nada mais é que a sigla para a expressão em inglês Key Performance Indicator, que, traduzido para o português, significa indicador-chave de performance. Essa ferramenta é utilizada para avaliar se uma ação específica ou um conjunto de iniciativas está atendendo (ou de preferência superando) as expectativas propostas pela empresa.

Como são diversos os indicadores que podem ser medidos, você deve ter em mente que um bom KPI deve ser relevante para seu propósito, seja ele qual for. Afinal, tais indicadores serão os responsáveis por medir a performance do seu objetivo. E já vale ressaltar que o resultado pode ser representado por um número ou uma porcentagem.

Para ficar mais fácil de entender, montamos aqui uma checklist com as características que o KPI ideal deve ter:

- disponibilidade para ser mensurado;
- relevância para a base do negócio;



- potencial para ajudar na tomada de decisões inteligentes;
- periodicidade.

Além disso, para facilitar ainda mais sua escolha, saiba que o KPI pode ser dividido em 3 categorias:

1. primários: são os principais KPIs para seu objetivo, responsáveis por indicar se a empresa está gerando lucros;
2. secundários: servem para justificar os KPIs primários, mostrando como os resultados foram alcançados;
3. práticos: sua função é explicar com detalhes os resultados apontados pelos KPIs primários e secundários.

## 6. Metodologia 5S

Ambiente desorganizado e sujo? Nada disso! Atualmente, a manutenção da ordem na oficina é simplesmente essencial para valorizar a imagem da empresa. E é nesse sentido que entra a metodologia 5S, ótima alternativa para quem busca melhorar o ambiente de trabalho.

Essa metodologia teve origem no Japão, depois da Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de reconstruir um país destruído pelo conflito. A estratégia deu tão certo que se expandiu pelo mundo, sendo usada por empresas de todo tipo de segmento nos dias de hoje.

O sistema 5S propõe alterações na rotina empresarial com o propósito de melhorar a qualidade do ambiente, permitindo que as tarefas sejam feitas com mais eficiência. É ideal, assim, para quem busca por um impulso na produtividade.

Trata-se de um método baseado em 5 princípios:

1. seiri – senso de utilização: fique apenas com o que é necessário para a oficina mecânica;
2. seiton – senso de organização: mantenha a oficina organizada, tendo em mente que, quando necessário, você deve encontrar a ferramenta procurada de forma rápida;

3. seiso – senso de limpeza: deixe claro que manter a oficina limpa é um dever de todos que frequentam o ambiente;
4. seiketsu – senso de padronização: crie normas e padrões para garantir que o seiri, o seiton e o seiso sejam cumpridos;
5. shitsuke – senso de autodisciplina: desenvolva métodos de conscientização para que todos os colaboradores aceitem esse novo padrão de gestão, de forma que a metodologia 5S seja introduzida na cultura da empresa sem dificuldades.

## 7. Estoque Fácil

Disponível em versões para Android, o app Estoque Fácil é uma ferramenta completa, pensada justamente para ajudá-lo no controle da sua empresa. Acessando o aplicativo, você terá acesso a fornecedores, planilhas de custo e monitoramento do estoque, além de conseguir cadastrar os materiais.

Por meio dessa ferramenta, portanto, você controlará todas as áreas da oficina, agilizará o atendimento dos clientes e ainda aperfeiçoará a administração do setor financeiro. E o melhor é que o aplicativo oferece 30 dias gratuitos de teste! Depois desse período, basta escolher entre um dos planos disponíveis.

Resumindo, podemos dizer que o aplicativo oferece as seguintes vantagens:

- controle de fornecedores;
- formas de pagamento;
- controle de clientes;
- relatório de estoque mínimo;
- controle de produtos;
- relação de vendas efetuadas;
- emissão da 2ª via de recibos;
- backup automático;
- suporte técnico;
- compartilhamento das transações por meio das redes sociais;
- acompanhamento gerencial;
- relatório de dívidas;
- agilidade no pagamento.

## 8. On Motor

O On Motor é um sistema de software feito exclusivamente para as oficinas mecânicas. A ideia é que ele ajude no controle da empresa, desde a abertura até o gerenciamento financeiro do dia a dia. Com isso, garante mais agilidade nos processos, um melhor aproveitamento do tempo por meio de buscas rápidas, além de ainda dar uma mãozinha na personalização do atendimento aos clientes.

Para você entender como tudo isso acontece, conheça algumas das funcionalidades dessa ferramenta:

- controle de estoque;
- gráficos de visão gerencial que facilitam a análise de dados;
- acompanhamento das vendas em tempo real, o que permite que se faça um atendimento personalizado, ainda mantendo os clientes informados sobre o andamento dos serviços;
- interação com o público;
- visão financeira do negócio, de forma a permitir que se tenha maior controle sobre o faturamento dos serviços;
- cadastramento de gastos com aluguel, fornecedores, produtos, funcionários.

## 9. CRM

O CRM (do inglês Customer Relationship Management) é um software que garante a otimização da comunicação com os clientes da oficina mecânica. Ele proporciona, desta forma, uma gestão mais eficiente. Isso porque o sistema digital foi criado justamente para melhorar o atendimento no longo prazo.

No CRM, é possível registrar todos os dados dos clientes, separando-os em grupos de acordo com os mais diferentes cenários. Com isso, a gestão da oficina consegue planejar ações específicas segundo as necessidades de cada grupo. Desta forma, disparar lembretes quando novas manutenções precisam ser realizadas e lembrar de datas de aniversário para mensagens personalizadas. Além disso, é possível registrar orçamentos e acompanhar se o cliente retornou para realizar o serviço, o que pode indicar melhorias no atendimento ou estruturação dos custos.

*Tecnologia aliada às ferramentas de gestão para oficina*

Viu como a tecnologia tem desenvolvido ferramentas cada vez mais eficazes para as oficinas mecânicas? A escolha do melhor método deve ser feita com cuidado, a fim de garantir o aproveitamento ideal dos recursos, permitindo assim a criação de novas estratégias e facilitando ainda mais a tomada de decisões.

São diversas opções de ferramentas de gestão para oficina disponíveis. Faça a análise do seu negócio para entender quais delas oferecerão os melhores benefícios e passe a utilizá-las o quanto antes.

## 5- COMO DESCARTAR CORRETAMENTE A CARÇAÇA DA BATERIA

### AUTOMOTIVA?



Quando falamos sobre as fontes energéticas que fazem um carro se movimentar, a primeira coisa que nos vem à mente são os combustíveis, não é verdade? No entanto, é só pensarmos um pouquinho mais para que logo nos lembremos da bateria automotiva. Ela é responsável por alimentar os diversos sistemas elétricos e eletrônicos embarcados nos veículos — que são cada vez mais numerosos.

Ainda, a recente popularização dos veículos elétricos, mesmo que eles ainda pareçam distantes da realidade brasileira, colocará esse componente em evidência como



nunca antes no segmento automotivo. Nesse cenário, a pergunta que surge é: como você tem feito o descarte de carcaças de bateria em sua oficina?

Acompanhe, neste post, informações importantes sobre esse assunto!

Entenda como é constituída a bateria automotiva

Para entender a importância do descarte correto desse tipo de material, o primeiro passo é entender como as baterias automotivas são constituídas. Isso, porque, além daquilo que conseguimos enxergar, esses componentes contêm elementos químicos que exigem cuidados específicos na sua destinação.

O principal deles é o chumbo, que forma as placas que atuam como polos positivos e negativos. Os polos negativos, chamados de ânodos, são formados apenas de chumbo metálico, enquanto os positivos, também conhecidos como cátodos, são revestidos por dióxido de chumbo. Durante seu funcionamento, as reações fazem com que os ânodos sofram oxidação e percam elétrons, que são captados pelos cátodos, dando origem à corrente elétrica.

Para separar essas placas de chumbo, são utilizados materiais isolantes, como papelão ou plástico. Eles são utilizados em espessuras bem finas, para aumentar sua capacidade sem ocupar muito espaço.

Para potencializar a condutividade elétrica, a bateria automotiva tem seu interior preenchido por uma solução aquosa de ácido sulfúrico. Isso faz com ela também leve o nome de bateria de chumbo-ácido.

Finalmente, sua carcaça é constituída de material plástico, devendo ser adequadamente vedada, para impedir vazamentos, e resistente a impactos. Por isso, escolher baterias de qualidade é o primeiro passo para seu uso consciente, que vai desde a aquisição até o descarte.

Conheça sua importância para o funcionamento de um veículo

Se, há alguns anos, a bateria automotiva tinha apenas algumas funções de apoio em um veículo, hoje, sua importância é bem maior. Ela continua desempenhando muitos desses papéis tradicionais, como alimentar o sistema de iluminação e auxiliar no funcionamento da partida elétrica. Entretanto, cada vez mais recursos embarcados dependem da presença dessa importante fonte de energia.

Entre os principais sistemas que demandam energia elétrica, logo nos lembramos do acionamento dos vidros e do travamento a distância das portas. Além dessas facilidades, não é difícil encontrar veículos equipados com ar-condicionado e direção elétrica, por exemplo. Ou, ainda, bancos elétricos, central multimídia, freios ABS e retrovisores retráteis em modelos mais completos.

Todos esses recursos aumentam a demanda por energia elétrica em um veículo, que deve ter sua carga nominal compatível com o trabalho que será exigido dela. Na hora da sua substituição, vale, também, verificar as condições do alternador, que é responsável por alimentar a bateria e transformar a energia mecânica em elétrica.

Entenda a importância do descarte correto da bateria automotiva

Assim como as pilhas que utilizamos em pequenos equipamentos eletrônicos, as baterias automotivas precisam de um cuidado diferenciado na hora do seu descarte. Afinal, com a presença de todos os componentes químicos que vimos, não é preciso ser nenhum grande especialista na matéria para saber que seu descarte irregular pode ser prejudicial ao meio ambiente e também às pessoas.

Mais do que isso, ao final de sua vida útil, uma bateria automotiva pode ter a maioria de seus materiais reciclados e reaproveitados para outros fins. Por isso, nada de jogá-las em lixos convencionais ou mantê-las paradas no estoque: o ideal é destiná-las a locais específicos para descarte de baterias.

De acordo com a Resolução 401/2008 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), todos os fabricantes de baterias no Brasil devem receber de volta os equipamentos esgotados que foram por eles comercializados para seu correto



tratamento. Além dessa opção, existem diversos postos de destinação para esse tipo de material, como empresas especializadas e cooperativas ambientais.

Quando uma bateria automotiva é descartada no ambiente sem os devidos cuidados, ela acaba indo parar em lixões e aterros comuns. Assim, seus fluidos e metais pesados passarão a contaminar o solo e até mesmo o lençol freático, um reservatório de água subterrâneo fundamental para nosso abastecimento. A partir de então, será questão de tempo para que esses elementos químicos estejam presentes nos alimentos que consumimos e na água que bebemos.

As consequências dessa situação não são nada boas para a nossa saúde, pois esses elementos químicos podem causar diversos tipos de doenças e disfunções no organismo. Ou seja, o correto descarte de carcaças de baterias automotivas é uma prática importante tanto para as atividades da oficina quanto para o bem-estar de toda a sociedade.

Veja os benefícios de investir na sustentabilidade em sua oficina

Algumas pessoas podem até não perceber, mas uma oficina mecânica pode causar grandes impactos ambientais. Por isso, ela deve incorporar práticas sustentáveis ao seu dia a dia. Isso, porque praticamente todos os óleos, fluidos e componentes ali manuseados podem deixar resíduos poluentes.

Essa situação tem sido cada vez mais observada pelos clientes, que têm levado a sustentabilidade em conta na hora de escolher os produtos e serviços que vão consumir. Assim, as oficinas que buscam minimizar os impactos ambientais abrem as portas para esse público mais engajado. Isso tudo, certamente, aumentará sua clientela e, conseqüentemente, os seus ganhos.

Existem até mesmo certificados emitidos por institutos de controle que ajudam a reconhecer as empresas que se esforçam para não agredir o meio ambiente em suas operações. As principais certificações nesse sentido são a ISO 14001 e o Selo Verde do IQA (Instituto de Qualidade Automotiva).

Além de aumentar a identificação com seus clientes e melhorar a imagem da marca, os benefícios possíveis para uma oficina sustentável passam pela redução de custos operacionais e pelo aumento da produtividade.

## REFERÊNCIAS

<https://autocarup.com.br/sistemas-de-alimentacao-de-combustivel/>>acesso em 28/08/2020

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Turbocompressor>>acesso em 28/08/2020

<http://www.turbos.bwauto.com/pt/products/turbochargerTurbine.aspx>>acesso em 28/08/2020

<http://blog.fras-le.com/tudo-que-voce-precisa-saber-sobre-o-funcionamento-do-motor/>>acesso em 28/08/2020

<http://blog.fras-le.com/ferramentas-de-gestao-para-oficina/>>acesso em 28/08/2020

<http://blog.fras-le.com/bateria-automotiva/>>acesso em 28/08/2020