

Híbridos e Elétricos – Carros Híbridos em sua Oficina: Uma Realidade Próxima



Saiba quais cuidados tomar quando um veículo híbrido chegar em sua oficina; veja também o conceito básico da tecnologia de propulsão do Toyota Prius de 3ª geração

por: Fernando Lalli
fotos: Fernando Lalli e Lucas Porto

Agora vai. Depois de anos e anos de discussões, estudos e planejamento, 2019 marca a chegada definitiva de veículos de propulsão eletrificada no mercado nacional. Somente para este ano estão previstas as chegadas do Toyota Corolla híbrido

fabricado no Brasil (o primeiro do mundo com tecnologia bicomustível), os Audi A6, A7 Sportback e Q8; VW Golf GTE e Volvo XC40 T5 Twin Engine. Há também modelos totalmente elétricos que já estão em pré-venda ou têm estreia programada para os próximos meses, como o Chevrolet Bolt, JAC iEV 40 e o SUV Audi e-tron. Isso sem contar os 19 modelos eletrificados que já podem ser encontrados oficialmente nas concessionárias, como os BMW i3, i8 e 530e; Ford Fusion Hybrid, quatro dos seis modelos Lexus disponíveis (incluindo o CT200h, cujo Raio X publicamos na edição 297, janeiro/2019); os Mercedes-Benz C 200 EQ Boost e CLS 53 AMG; Mini Countryman, Nissan Leaf, Porsche Panamera Hybrid (sedã e perua), Renault Zoe, Toyota Prius e os Volvo XC60, XC90 e S90 nas versões T8 Inscription. Conforme dados da consultoria JATO Dynamics, entre janeiro de 2018 e fevereiro de 2019 foram vendidos 3.849 veículos híbridos e elétricos no Brasil. Claro, mesmo com o abatimento de impostos, são modelos com preços de seis dígitos (a maioria acima dos R\$ 200 mil ou muito mais do que isso) e a manutenção deles ainda está atrelada às concessionárias. Mas a tendência para os próximos anos é a popularização das plataformas com trem de força híbrido ou elétrico para todos os segmentos, inclusive entre os mais compactos. Além da Toyota, que começa a produzir o Corolla eletrificado flex no segundo semestre, a Volkswagen prepara uma revolução na Europa com a linha de veículos elétricos e já está se planejando para fabricar carros eletrificados no Brasil, no mais tardar, até o final da próxima década. Se não bastasse, a marca alemã declarou oficialmente que o desenvolvimento de seus motores a combustão se encerrará em 2026, daqui a meros sete anos, e a obsolescência desse conceito a partir de então será inevitável. Chegou a hora do mecânico pensar no futuro.

NORMAS DE SEGURANÇA PARA ATENDER VEÍCULOS ELETRIFICADOS

Veículos híbridos e elétricos continuam precisando de manutenção em suspensões e freios, portanto, ainda vai ter muito serviço pela frente nas oficinas independentes e centros automotivos. Portanto, se você ainda não detém conhecimento básico em elétrica ou eletroeletrônica, é hora de se atualizar. A partir de agora, todo mecânico vai se tornar um autoelétrico. O profissional independente mais antenado já está familiarizado com o conceito dos auxílios eletrônicos do veículo e está acostumado às grandezas elétricas. Mas a escala dos riscos de acidente de trabalho cresce exponencialmente quando se mexe com sistemas que podem trabalhar com até 650 V como no Prius, o veículo híbrido mais vendido no Brasil e no mundo. Com a adição das variáveis de alta tensão e alta corrente, a segurança ganha ainda mais importância. Especialista em Sistemas Automotivos da Bosch do Brasil, Diego Riquero Tournier orienta o profissional da manutenção automotiva a começar pelo básico que todo serviço em veículos eletrificados exige:

1) Tenha placas de aviso para sinalizar que o veículo é eletrificado. Recomenda-se posicionar os avisos nos retrovisores externos e no capô. A área em volta do veículo também deve estar isolada para evitar que pessoas não treinadas entrem em contato com o veículo.



2) Utilize luvas de classe de isolamento zero (até 1.000 V) quando for tocar em qualquer componente do veículo eletrificado. Para evitar que uma perfuração propicie uma fuga de eletricidade que atinja as mãos, a norma determina que se use uma luva isolante de borracha por baixo de outra luva de couro cru. Não se esqueça dos óculos de proteção.



3) Saiba identificar o circuito de alta tensão. É padrão em todas as marcas que os conectores e cabeamento possuam a cor laranja.



4) Utilize as ferramentas corretas para fazer os reparos. As ferramentas fornecidas pela Toyota para sua rede de concessionários executar reparos no Prius também são laranjas como o circuito de alta tensão. Já para a medição direta de eventuais correntes de fuga na bateria e no inversor/conversor, não utilize multímetro comum: o correto, segundo Diego, é usar um megômetro. Perceba que até a espessura do cabo é diferente do que o das pontas de prova do multímetro.



Seguir as normas básicas de segurança é fundamental e evita acidentes de trabalho que podem inclusive levar o funcionário da oficina a óbito. Mas respeitá-las não é o bastante para que qualquer pessoa faça a manutenção no veículo.. “É absolutamente necessária a formação técnica. Isso significa ter os treinamentos e informação do fabricante sobre cada um dos procedimentos que serão executados”, ressalta Diego.



A seguir, exploramos a conceituação básica dos componentes que formam a tecnologia “Hybrid Synergy Drive” de propulsão híbrida de um Toyota Prius 2013 de 3ª geração, composta por dois motores elétricos ligados em série ao trem de força e um motor a combustão.



Chave de segurança da bateria de tração é identificada pela cor laranja



Híbrido também tem bateria de 12 V para alimentar sistemas convencionais

BATERIA DE ALTA TENSÃO E CIRCUITO CONVENCIONAL

A bateria destinada a alimentar a porção elétrica do trem de força do Prius (chamada pela Toyota de bateria de tração) trabalha com 204 V de tensão nominal podendo chegar até 220 V durante o funcionamento em regime de corrente contínua. Ao remover as proteções do forro do porta-malas, é possível ver a chave de segurança (identificada pela cor laranja) que desativa a bateria em caso de intervenção no veículo. Também é possível ver as aberturas do sistema de ventilação forçada da bateria, dotado de ventoinha. Assim como em veículos com eletrônica multiplexada, não basta apenas desligar o veículo e intervir nele: aguarde alguns minutos antes de acionar a chave de segurança e, depois de desativada a bateria, espere mais 10 minutos para que os capacitores do inversor/conversor descarreguem a energia armazenada. O monitoramento da temperatura é o aspecto mais importante, não importa se a bateria é de íon-lítio ou de níquel-metal, como a do Prius geração III. “Temos como exemplo os nossos celulares, que geram calor. Uma bateria de um veículo é como se houvesse centenas de baterias de celular em blocos, ligadas uma à outra. Então imagine a temperatura que pode gerar todo o dispositivo”, compara o especialista da Bosch.

Ele aponta que há uma unidade inteligente dedicada que avalia quatro parâmetros básicos para diagnosticar a saúde do componente: resistência interna dos blocos da bateria, consumo de corrente, temperatura e tensão. Se for necessário ao mecânico fazer a leitura desses parâmetros, basta usar o scanner automotivo que você já conhece, cuja forma de conexão nos híbridos é a mesma de veículos convencionais: através de um conector OBD 16 pinos que, no Prius, fica embaixo do painel. Evidentemente, o scanner deve ter software atualizado para reconhecer o veículo.

Além da bateria de tração, o Prius ainda é dotado de uma bateria de 12 V convencional que cumpre a mesma função que em qualquer outro veículo: alimentar a unidade de gerenciamento eletrônico do motor, painel de instrumentos, multimídia, sistema de conforto, entre outros. O que muda é a forma com que essa bateria é alimentada.

INVERSOR/CONVERSOR E O GERENCIAMENTO DO TREM DE FORÇA



Quem administra a energia gerada e consumida pelo trem de força é a unidade controladora de potência, chamada popularmente de inversor/conversor. Um transformador inteligente responsável pela administração do funcionamento de todo o sistema motriz.

“É o coração do veículo híbrido”, afirma Diego. “Ele garante que os motores elétricos e a combustão trabalhem em harmonia”. O inversor/conversor tem basicamente quatro funções:

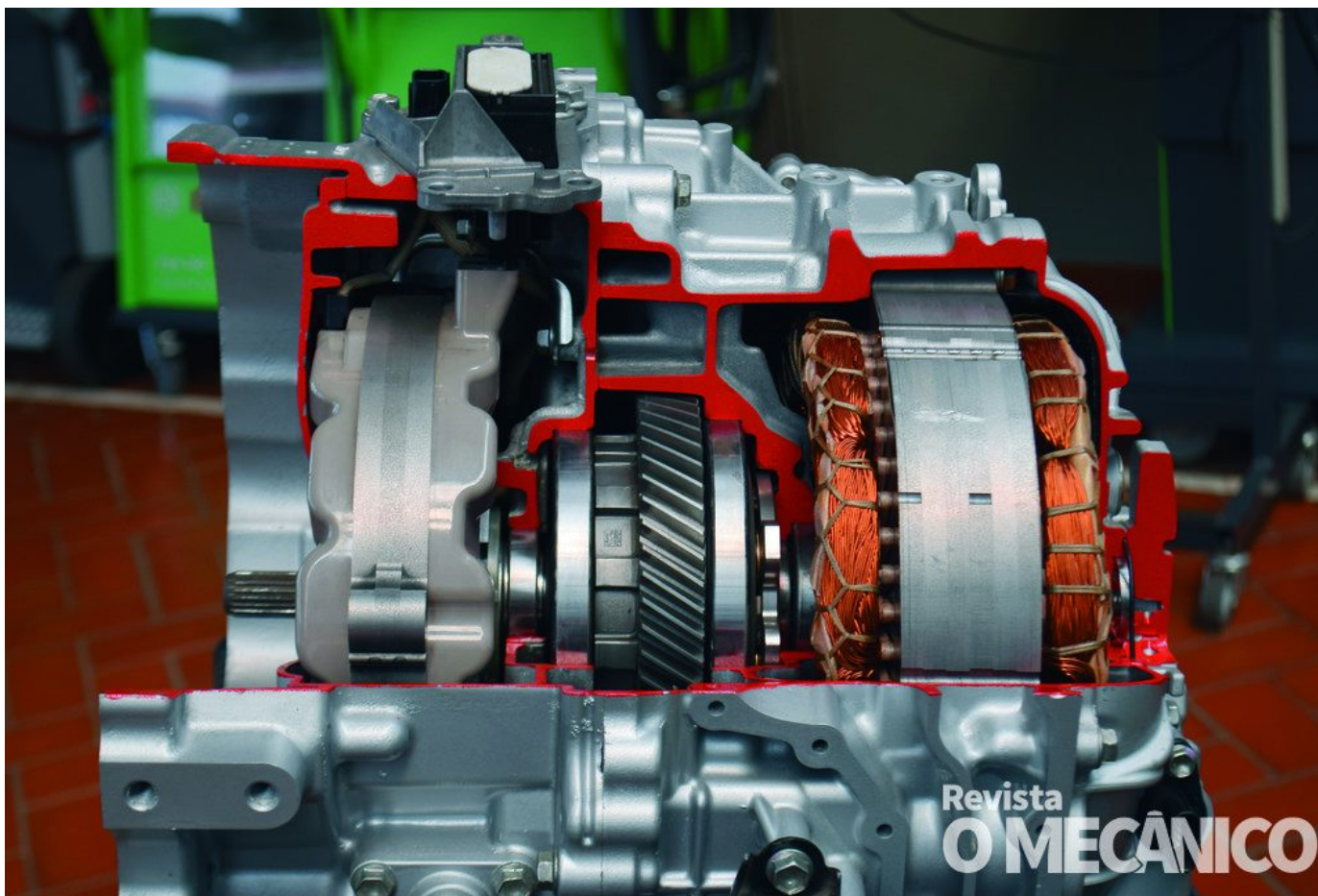
- a) A primeira é transformar a corrente contínua da bateria em corrente alternada para ser consumida pelos motores elétricos. Durante a partida ou em momentos de carga máxima, o conversor recebe os 204 V da bateria de tração e os transformam em até 650 V para impulsionar os motores.
- b) A segunda função é coordenar a entrada do motor a combustão para tida no motor a combustão. propulsionar o veículo ou, em determinados regimes de funcionamento, carregar a bateria de tração.
- c) A terceira função é pilotar a regeneração de energia cinética da frenagem do carro em corrente elétrica. “Todo híbrido tem a função de regeneração”, comenta Diego. “Um veículo como o Prius pesa cerca de 1.500 kg. Quando ele desacelera, ele gera uma energia cinética considerável, que é transformada em corrente pelos motores-geradores. Como essa energia é recuperada como corrente alternada, o inversor/conversor a transforma em corrente contínua para ser armazenada na bateria”, explica o especialista da Bosch.
- d) A quarta função é suprir as tarefas do alternador e do motor de partida. Ou seja, é o componente responsável tanto por carregar a bateria convencional de 12 V quanto por dar a partida no motor a combustão.



O inversor/conversor tem que controlar etapas de potência com tensões e correntes muito elevadas, por isso, é uma peça pesada e robusta. Como a geração de calor também é alta, tanto o inversor/ conversor como os motores geradores possuem um sistema de arrefecimento exclusivo, com bomba d'água elétrica, radiador e reservatórios próprios. Funciona como o arrefecimento do motor a combustão; a Toyota inclusive recomenda o mesmo fluido à base de etileno glicol para os dois sistemas, com pré-mistura de 50% de líquido de arrefecimento e 50% de água deionizada. Os cuidados são os mesmos, tais como não abrir a tampa do reservatório quando o sistema estiver quente, sob risco de o circuito estar pressurizado e causar borrifamento de líquido quente. Importante: a circulação do líquido de arrefecimento entra em ação assim que a partida é dada e o circuito de alta tensão é ativado.

O inversor/conversor não foi projetado para ser reparado. Ou seja, não há procedimento de conserto ou troca de peça que possa solucionar um problema neste conjunto. Ele pode somente ser diagnosticado e substituído, caso precise.

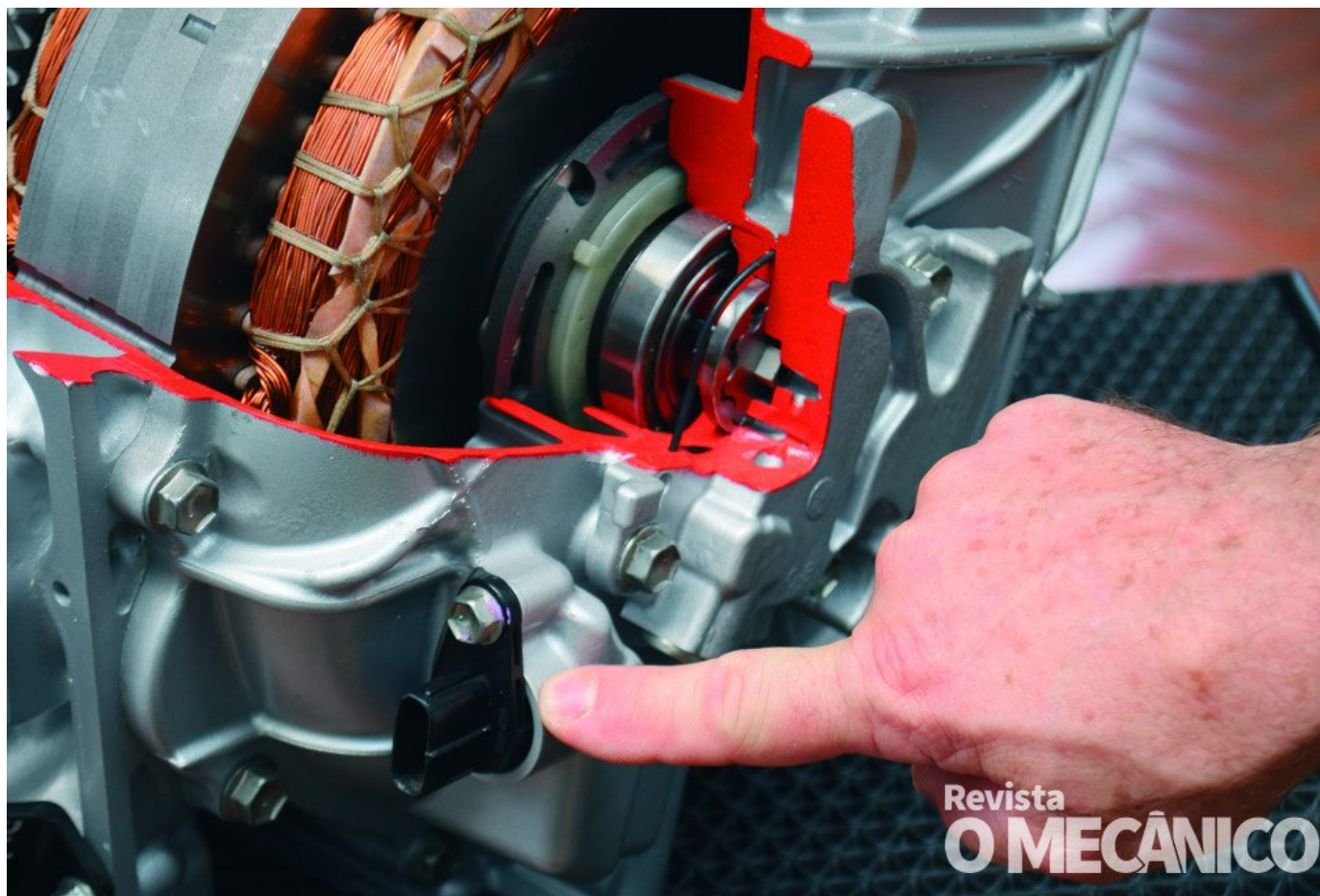
MOTOR-GERADOR



O motor a combustão do Toyota Prius funciona sob o Ciclo Atkinson. Gera 99 cv de potência a 5.200 rpm e 14,5 kgfm de torque a 4.000 rpm. Já a propulsão elétrica, formada por dois motores-geradores, pode atingir 82 cv e 21,1 kgfm. Entretanto, em nenhum momento as motorizações funcionam 100% a pleno juntas. Tanto que a potência combinada declarada pela fabricante do veículo é de 134 cv, e não a soma das potências máximas.

Os dois motores elétricos do Prius estão localizados dentro do conjunto de transmissão, que engloba também o conjunto de engrenagens e planetárias do câmbio entre os dois motores. A Toyota chama esse conceito de “Power Split”, cujo funcionamento é algo próximo de um “diferencial ao contrário”. Enquanto o diferencial divide a tração entre as rodas do eixo para que elas consigam percorrer diferentes distâncias ao mesmo tempo para que o veículo consiga fazer uma curva, o “Power Split” combina a força de motores que estão girando em diferentes velocidades para transferi-la ao eixo tracionado.





As relações entre os três motores são quase infinitas, o que proporciona um resultado bem parecido com o de um câmbio CVT. Para fazer a leitura da rotação desse trio, um simples sensor de rotação não bastaria. Por isso, o Prius utiliza um dispositivo chamado “resolver” para ter uma informação mais precisa. Os motores também possuem dimensões diferentes. O motor-gerador 1, mais próximo ao motor a combustão, é menor e se encarrega mais da tarefa de geração de energia que o motor-gerador 2, que é maior e fica mais a cargo da propulsão do veículo quando em modo de condução totalmente elétrico. Diego, da Bosch, pondera que apesar dessa diferença “nada impede que os dois motores-geradores se encarreguem da propulsão ao mesmo tempo ou que ambos regenerem energia para abastecer a bateria ao mesmo tempo”.



A descrição do sistema se aplica ao Toyota Prius de 3ª geração, até o ano/modelo 2015. De 2016 em diante, o modelo mudou para a plataforma TNGA, a mesma que dá origem ao novo Corolla, incluindo a variante híbrida flex. Nessa versão, os motores elétricos passaram a trabalhar em paralelo, com o motor maior dedicado à propulsão e, o menor, à geração de energia para carregar a bateria. Visualmente, é fácil de identificar a diferença entre os dois sistemas: no cofre do motor, o

inversor/conversor passou a ser posicionado longitudinalmente, ao invés de na transversal. Um sistema mais compacto e ainda mais eficiente, que também equipará o sedã médio e que ainda vai estacionar em sua oficina.

Mais informações – Bosch:

boschtreinamentoautomotivo.com.br