

---

# drive

América  
do Sul

The ZF Magazine

2.2014

---

## INOVAÇÃO NA MOBILIDADE

Tecnologia ZF contribui para a redução de emissões

### DIVIDIR PARA MULTIPLICAR

Novo processo de produção de embreagens

### AMPLIANDO FRONTEIRAS

ZF Services abre escritório na Colômbia





## O seu passaporte para o futuro

*Toda edição da Drive América do Sul é um convite para o leitor ter acesso às últimas tendências e inovações pensadas pela ZF, tanto para o mercado global como para o local. As matérias exclusivas da nossa publicação mostram como a empresa revoluciona a mobilidade e enxerga o futuro. Um conteúdo editorial totalmente alinhado com a filosofia da ZF: Inovar sempre.*

## “Investimos nas tecnologias do futuro para trazer soluções que melhorem sua vida no presente”

Wilson Bricio – Presidente ZF América do Sul

Alinhado com nossa filosofia de melhorias contínuas, e na constante busca pela inovação, é com satisfação e orgulho que apresentamos a você, leitor, a nova comunicação visual da revista Drive América do Sul. Mais moderno e elegante, o novo layout mantém o mesmo conteúdo de qualidade que é marca registrada desta nossa publicação global. Nesta segunda edição de 2014, você verá como a ZF América do Sul tem crescido em todas as suas áreas de atuação, mesmo em um momento de baixa atividade econômica na região. Em 2013, a nossa unidade de negócios na América do Sul manteve sua participação de 4% nas vendas globais do Grupo – um bom desempenho considerando que as vendas de veículos comerciais no Brasil (responsável por 50% dos negócios da ZF na região sul-americana) se recuperaram após um período de queda em 2012. Com nossa visão estratégica de longo prazo, baseada em nosso profundo conhecimento do mercado latino-americano, particularmente o Brasil, entendemos que teremos um sistemático e contundente crescimento nos próximos anos em todas as nossas áreas de atuação.

E é por esta razão que trazemos em nossas novas páginas uma matéria sobre o movimento que começou em nossa

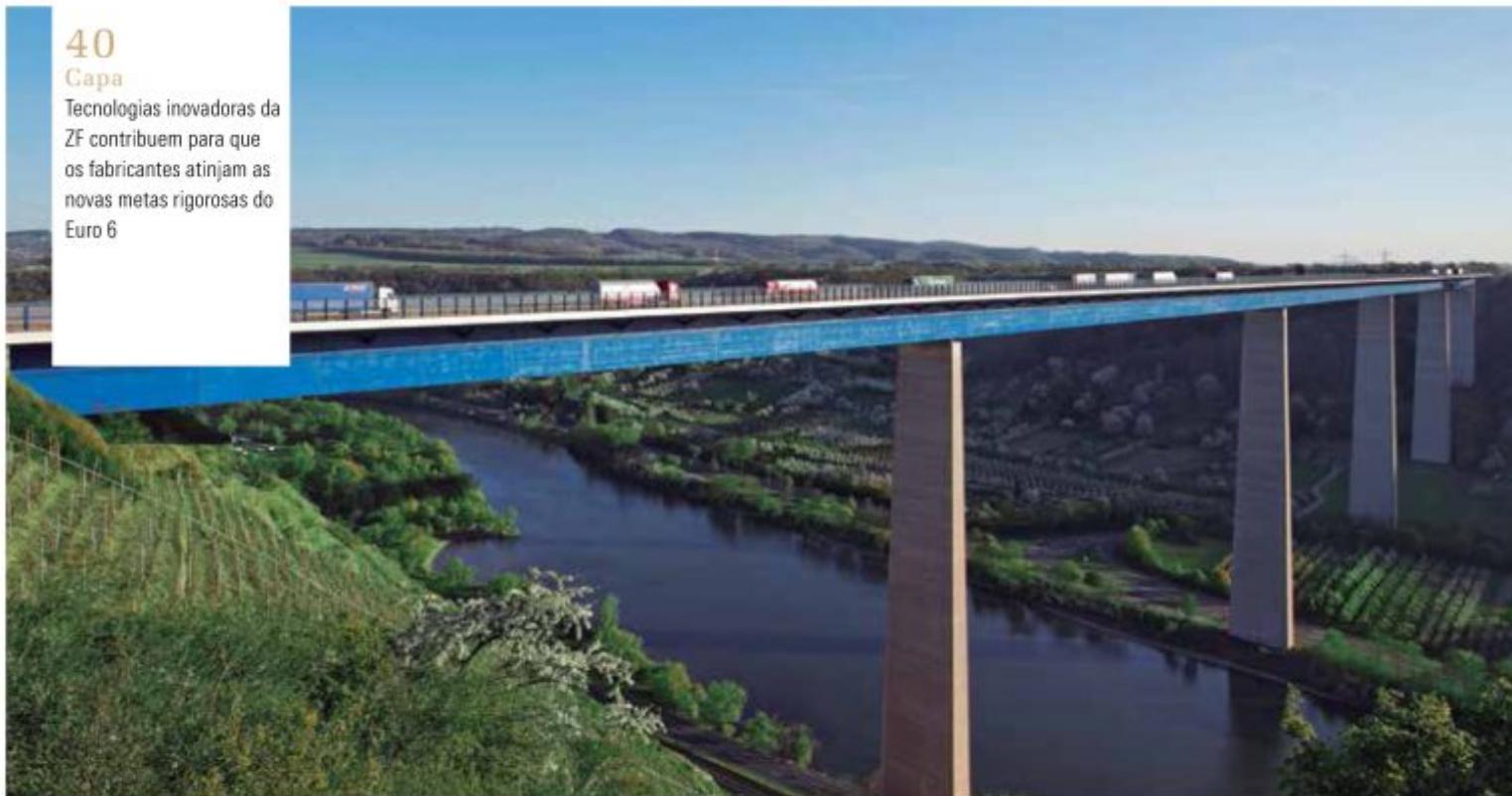
unidade de Araraquara (SP), que passou por uma radical transformação em seu sistema de produção com o objetivo de se transformar na fábrica mais especializada em embreagens para veículos de passeio da América Latina. Outra importante reportagem nesta edição trata de nossa solução para o mercado agrícola: o eixo TSA. Repleto de novidades tecnológicas, este produto já equipa importantes empresas do setor e também atraiu novos players, que acreditam no Brasil e investem em fábricas locais. Mas como nossa empresa não se limita ao Brasil, destacamos a abertura do escritório da ZF Services em Bogotá, na Colômbia. Esse importante mercado de ônibus passa a contar com os serviços em aftermarket da nossa unidade de negócios especializada em reposição. Por fim, temos uma série de matérias que mostram a nossa busca constante por novas tecnologias, da transmissão de nove velocidades para automóveis 9HP aos desafios de buscar um design mais leve e funcional. Em cada texto da Drive América do Sul, o amigo leitor vai viajar pelas fantásticas inovações desenvolvidas pela ZF. Investimos nas tecnologias do futuro para trazer soluções que melhorem seu mundo no presente. Boa leitura!



40

Capa

Tecnologias inovadoras da ZF contribuem para que os fabricantes atinjam as novas metas rigorosas do Euro 6



24

Mobilidade

A ZF quer estreitar relacionamento com frotistas de BRTs e aumentar sua participação na reposição de mercados importantes como Colômbia, Venezuela, Equador e Guiana.



30

Test-Drive

O Chrysler 300 C é a combinação perfeita entre uma obra de arte da engenharia automotiva com a arte de um povo que talhou cidades à base de ouro e ferro.



26

Tecnologia

ZF patrocinou a mostra global "Túnel da Ciência Max Planck", inédita no Brasil e que apresentou a importância das inovações tecnológicas no dia a dia das pessoas.



## News

---

- 06 Prêmio Pace Award 2014**  
A ZF venceu o Automotive News PACE Award 2014 (Premier Automotive Suppliers' Contribution to Excellence).
- 07 Exportações**  
A unidade de negócio Sistemas de Propulsão Marítima decidiu dar um enfoque ainda maior à expansão das exportações da transmissão ZF W1800.
- 07 Negócios no campo**  
A ZF estende a tecnologia de seus produtos para as fabricantes entrantes no Brasil na área agrícola e prevê grandes negócios no setor.

## Negócios

---

- 08 Dividir para multiplicar**  
Grupo ZF decide concentrar produção das embreagens para automóveis em sua fábrica de Araraquara, no interior de São Paulo, e a produção de embreagens para veículos comerciais em sua unidade de São Bernardo do Campo (SP).

## Tecnologia

---

- 14 A Arte do design leve**  
Em seu Centro de Tecnologia de Compostos, em Schweinfurt, a ZF está desenvolvendo para produção em série produtos revolucionários com redução de peso.
- 20 Tecnologia agrícola "made in Brazil"**  
Evolução da família de eixos AS, o TSA oferece novas configurações tecnológicas que o tornam indispensável para aumentar a eficiência dos tratores leves, os veículos mais utilizados na agricultura brasileira.
- 26 Ciência cotidiana**  
Para celebrar a Temporada da Alemanha no Brasil 2013-2014, a ZF patrocinou a mostra global "Túnel da Ciência Max Planck", inédita no País e que apresentou a importância das inovações tecnológicas no dia a dia das pessoas.
- 50 Desenvolvimento conjunto**  
A ZF desenvolveu e produziu tanto o hardware como o software da unidade eletrônica de controle da transmissão automática de 9 velocidades, a 9HP. O projeto foi um aprendizado importante.

## Mobilidade

---

- 24 Ampliando fronteiras**  
A ZF quer estreitar relacionamento com frotistas de BRTs e aumentar sua participação na reposição de mercados importantes como Colômbia, Venezuela, Equador e Guiana.
- 38 Mais rapidez com mais conforto**  
Eixo piso baixo permite que o tempo do ônibus parado no ponto seja reduzido pela metade, além de garantir mais conforto e segurança para os passageiros.
- 48 Mobilidade em rede**  
A telemática em caminhões e ônibus já é muito útil às empresas de transporte e logística. Conheça como fabricantes, fornecedores e revendedores também podem se beneficiarem da Openmatics, a plataforma telemática flexível da ZF.

## Test-Drive

---

- 30 Um clássico pelos caminhos imperiais**  
Um passeio de quatro dias pela Estrada Real com o Chrysler 300 C é a combinação perfeita entre uma obra de arte da engenharia automotiva com a arte secular de um povo que talhou fabulosas cidades à base de ouro, ferro e muito espírito de aventura.

## Capa - Euro 6

---

- 40 Tecnologia para um ar limpo**  
Tecnologias inovadoras da ZF contribuem para que os fabricantes atinjam as novas metas rigorosas do Euro 6

## Ontem e hoje

---

- 54 Sonhos esportivos**  
O clássico BMW 328 de 1936 se encontra com o BMW Z4 nos dias de hoje. E sim, ambos possuem tecnologia ZF.



# 9HP leva o Prêmio Pace Award 2014

A ZF venceu o Automotive News PACE Award 2014 (Premier Automotive Suppliers' Contribution to Excellence, ou "Prêmio de Contribuição à Excelência dos Fornecedores de Autopeças") na categoria de produto pela sua transmissão automática de 9 marchas (9HP). O reconhecimento, durante uma cerimônia na cidade de Detroit, nos Estados Unidos.

Desde o lançamento da 9HP em 2011 no North American International Auto Show, a transmissão de 9 velocidades da ZF tem atraído a atenção da indústria e da mídia – a empresa já investiu US\$ 430 milhões nas instalações industriais de última geração que ficam em Gray Court, nos Estados Unidos. A ZF já recebeu outros prêmios PACE: a transmissão automática de

8 marchas ganhou em 2010, e a de 6 marchas para veículos de passageiros foi premiada em 2002. E em 2001, a planta de sistemas de chassis da ZF em Tuscaloosa, no Estado norte-americano do Alabama, foi homenageada na categoria de práticas de gestão pelo seu processo de rotação de funções de funcionários baseada em ergonomia.

## Exportações à vista

Transmissão de aplicação marítima com padrão de qualidade internacional, a ZF W1800 é fabricada na planta ZF de Sorocaba (SP) e pode ser aplicada em motores de até 750 hp. Ela é muito utilizada no Brasil, principalmente na Região Norte, onde equipa embarcações para transporte de cargas e pessoas, além de utilização na pesca em outras regiões, e também é instalada em empurradores e rebocadores espalhados por todo o território nacional. A ZF W1800 é a evolução do primeiro modelo BW 191, e já vem sendo fornecida ao mercado há mais de 30 anos.

Em 2014, a unidade de negócio Sistemas de Propulsão Marítima decidiu dar

um enfoque ainda maior à expansão das exportações do produto. Hoje, a ZF W1800 é exportada para países como Argentina e Peru, onde ocorrem os mesmos tipos de aplicação que temos no Brasil (pesca e transporte), e também para outros continentes, como a Europa e América do Norte. Até o final do ano, a unidade quer chegar ao patamar de 200 a 300 unidades exportadas por ano – e a meta tem sido conquistar a Ásia. “Temos várias oportunidades de vendermos para a Malásia, Vietnã, Indonésia e Filipinas. Nesses países, o ZF W1800 será destinado a embarcações de pesca e rebocadores”, diz Milton Ceotto, gerente divisional da unidade de negócio.



## Bons negócios no campo

Além de ter uma posição consolidada como fornecedora das maiores montadoras de máquinas agrícolas e veículos comerciais do Brasil, a ZF estende a tecnologia de seus produtos para as fabricantes entrantes no País na área agrícola e prevê grandes negócios no setor. Durante a 21ª Feira Internacional de Tecnologia Agrícola, a Agrishow 2014 -, que aconteceu em Ribeirão Preto (SP) entre os dias, a ZF destacou o seu papel em toda a cadeia produtiva, expondo suas transmissões automatizadas e mecânicas para veículos comerciais, embreagens, componentes



de chassis e peças de reposição para todo tipo de veículo ligado ao campo, do trator ao caminhão.

No ano passado, a tecnologia e qualidade da ZF atraíram novos clientes: “Passaremos a fornecer o eixo da família AS 3000 para a sul-coreana LS Mtron (que já inaugurou sua fábrica na cidade de Garuva, em Santa Catarina) e para a brasileira Bramont, representante da indiana

Mahindra (que está se instalando em Dois Irmãos, no Rio Grande do Sul). O AS 3000 sairá de nossa fábrica de Sorocaba (SP)”, diz Silvio Furtado, diretor da Unidade de Negócios Tecnologia Industrial e Sistemas Fora de Estrada. Serão fornecidos às empresas eixos dianteiros tracionados para tratores de até 90 hp, máquinas consideradas leves e voltadas para a agricultura familiar.



# DIVIDIR PARA MULTIPLICAR

Buscando agilidade, especialidade e alta eficiência, a ZF decide concentrar a produção das embreagens para automóveis em sua fábrica de Araraquara, no interior de São Paulo, e a produção de embreagens para veículos comerciais em sua unidade de São Bernardo do Campo (SP). O objetivo é que cada unidade tenha maior foco em sua atividade e, com isso, ambas tornem-se mais eficientes e competitivas no mercado nacional.



**A** fábrica da ZF em Araraquara, interior de São Paulo, tem passado por intensas transformações com o objetivo de aumentar sua eficiência operacional. Até o final do ano passado, esta unidade industrial produzia embreagens tanto para veículos comerciais (caminhões e ônibus) como para veículos de passeio. Mas, a partir do início deste ano, a fábrica ficou inteiramente focada na manufatura de embreagens para automóveis. A linha de montagem de embreagens para veículos comerciais foi transferida para a unidade industrial de São Bernardo do Campo, no ABC paulista que, por sua vez, será exclusivamente dedicada à produção destes componentes.

Não se trata pura e simplesmente de uma mudança de máquinas e pessoas buscando mais espaço para aumentar a produção, mas sim de uma reestruturação do modelo de negócio com o objetivo claro de tornar cada unidade especialista no que se propõe a fazer. “Faz parte de uma grande filosofia mundial do Grupo ZF, batizada de ‘Go4ZF’, com a qual cada unidade de negócios deve ser altamente especializada e, sobretudo, rentável”, explica Douglas Lara, executivo que, com a mudança, assumiu a diretoria da Unidade de Módulos de Powertrain para Automóveis.

A equipe tem conduzido projetos de adequação da nova estrutura que, mais do que física, é conceitual e faz parte da estratégia global da empresa de ser referência em tecnologia em todos os segmentos em que atua. “A decisão para realizarmos esta divisão da

**“ As mudanças em Araraquara fazem parte de uma grande filosofia mundial do Grupo ZF, batizada de “Go4ZF”, com a qual cada unidade de negócios deve ser altamente especializada e, sobretudo, rentável”**

Douglas Lara  
Diretor da Unidade de  
Módulos de Powertrain para  
Automóveis da ZF em  
Araraquara

produção foi tomada em 2011 e se baseou na importância de darmos foco a cada uma das unidades, pois são negócios distintos, com dinâmicas mercadológicas muito diferentes. O mercado de veículos comerciais é muito diferente do mercado de automóveis de passeio. Por isso é imperativo que haja a especialização em cada um destes negócios para nos tornarmos mais competitivos”. De acordo com Lara, o tempo que se levou da tomada da decisão para a efetiva mudança física é natural, uma vez que a ZF toma todas as precauções para cuidar de todos os aspectos humanos, ambientais, sociais, trabalhistas e até políticos.

“É um processo complexo em que temos que nos atentar meticulosamente para todos os fatores. Mas sabemos que, a médio e longo prazo, vai trazer benefícios e melhorias para todos os envolvidos, desde colaboradores, passando por fornecedores e, especialmente para os clientes”, diz o diretor. Nesta mudança, 30% da fábrica de Araraquara foi transferida em 2014 para a unidade industrial de São Bernardo do Campo. Tudo foi feito de maneira harmônica e os espaços onde antes estavam células de montagem de embreagens de caminhões e ônibus serão ocupados por outras células, de automóveis, módulos logísticos para embalagem, montagem de kits para o mercado de reposição e inspeção final de qualidade.

De acordo com Lara, em um primeiro momento essa mudança não significa, exatamente, aumento da capacidade produtiva da unidade de Araraquara (embora isso seja possível), mas sim uma significativa melhora na produtividade e, mais ainda, na especiali-



Araraquara tem foco na produção de embreagens para automóveis



**“A mudança iniciada na fábrica de Araraquara é um processo complexo em que temos que nos atentar meticulosamente para todos os fatores. Mas sabemos que, a médio e longo prazo, vai trazer benefícios e melhorias para todos os envolvidos, desde colaboradores passando por fornecedores e, especialmente para os clientes”**

Douglas Lara

Diretor da Unidade de Módulos de Powertrain para Automóveis da ZF em Araraquara



Embreagens ZF para automóveis são fornecidas à Fiat, Ford, GM, Peugeot, Citroën e Volkswagen.

zação. “Demos o passo fundamental para termos aqui uma unidade dedicada exclusivamente à produção de embreagens para automóveis, uma autêntica fábrica especializada neste produto. Assim como em São Bernardo do Campo, que é especializada na produção de embreagens para veículos comerciais”.

Desde o começo deste ano, estas duas unidades já funcionam independentes. “Com isso, as relações de suprimento, qualidade, prestação de serviços de engenharia, custo, entre outros, passam a ser feitos com maior nível de formalização, que trará como benefícios crescimento, aprendizagem e a busca pela excelência”, diz Lara. Para o executivo, a despeito do mesmo conceito funcional do produto, as necessidades dos clientes são muito diferenciadas. “Acreditamos que com a divisão das unidades de negócios teremos

mais condições de atender melhor as demandas do mercado de uma forma mais segmentada, o que resultará em um crescimento mais sustentável no futuro”, comenta Lara.

Líder do mercado a ZF, por meio do conceito “Go4ZF”, tem por objetivo máximo a excelência em alta tecnologia em tudo o que produz. Por isso o foco na especialização tanto de profissionais como das unidades industriais. “O caminho é o foco no negócio, aprimorar a especialização do profissional e, assim, agregar valor ao produto”, destaca o diretor.

Os grandes clientes da unidade industrial de Araraquara, conhecida internamente como PC (embreagens para carros de passeio) são os gigantes do mercado nacional de automóveis: Fiat, Ford, GM, PSA (que mantém as marcas Peugeot e

Citroën) e Volkswagen. “Agora, com a especialização, com produtos nacionais da mais alta qualidade e com as regras do InovarAuto, temos certeza que vamos conquistar outros importantes clientes que atuam no Brasil”, diz Douglas.

Com a mudança, a ZF passa a contar com duas unidades industriais na América Latina especializadas na produção de embreagens: uma em Araraquara (especialista em automóveis) e outra em São Bernardo do Campo (especialista em veículos comerciais). A especialização, além de melhorar a produtividade e de elevar ainda mais a já reconhecida qualidade dos produtos da marca, também permite a criação de toda uma infraestrutura, tanto logística quanto de atendimento aos clientes para assegurar uma eficiência superior aos negócios. ■



Os "tecidos" dos quais os compostos são feitos: fibra de vidro (no fundo) e tecidos de fibra de carbono.

# A ARTE DO DESIGN LEVE

**A única forma de carros e veículos comerciais atingirem as metas de emissão de CO2 é reduzindo o peso. Em seu Centro de Tecnologia de Compostos, em Schweinfurt, a ZF está desenvolvendo para produção em série produtos revolucionários com redução de peso**

Por: Achim Neuwirth

Fotos por: Peter Neusser



Amostra inicial de um módulo de suspensão da estrutura de suporte da roda produzido com PRFC (Plástico Reforçado com Fibra de Carbono) – ainda há um longo caminho a percorrer antes que esteja pronto para a produção em série.



Os colaboradores Nathalie Wieber, Mathias Schramm e Alexander Hamacher (a partir da esquerda), trabalhando no Centro de Tecnologia de Compostos da ZF.

**A** prensa abre lentamente – como se fosse a cortina de um teatro fazendo um ângulo de 90° – para revelar um conjunto de estrutura de roda produzido em fibra de carbono reforçado. Ao pegar o componente excepcionalmente resistente nas mãos, sente-se que ele é muito leve. Apesar disso, é difícil acreditar do que ele é feito: o material – tecidos enrolados de fibra de carbono – parece mais um tecido da indústria têxtil, como os que são utilizados para confeccionar moletons de algodão.

Desde julho de 2013, o Centro de Tecnologia de Compostos da ZF, em Schweinfurt, na Alemanha, vem desenvolvendo produtos leves produzidos com plásticos reforçados com fibra (PRF) para uma série de componentes estruturais. São utilizados dois tipos de materiais compostos: plásticos reforçados com fibra de carbono (PRFC) e plásticos reforçados com fibra de vidro (PRFV). A ZF já produziu um conjunto de estrutura do suporte da roda feito com os dois tipos de plástico. Combinado com um amortecedor leve, o novo conjunto cuida do amortecimento e da orientação da roda nos carros ao mesmo tempo – ele pesa 40% a menos do que os designs mais convencionais. Para certificar-se de que essas soluções de redu-

ção de peso comecem a ser produzidas em série rapidamente – e com a melhor relação custo-eficiência possível –, a ZF investiu 3,1 milhões de euros (cerca de 4,2 milhões de dólares) no Centro de Tecnologia de Compostos, que conta com uma área total de 400 metros quadrados. Os prédios, as máquinas e os equipamentos projetam uma atmosfera extremamente limpa, normalmente associada a laboratórios esterilizados.

“Fornecemos o conhecimento em tecnologia de produção necessária para desenvolver e construir protótipos de pré-produção funcionais – mas não somos uma instalação de produção”, é assim que o Dr. Ignacio Lobo-Casanova, responsável pelo Centro, descreve a função dessa unidade. “Por haver uma relação muito próxima entre os processos de fabricação e as características de produto do plástico reforçado com fibras, ajudamos as divisões da ZF com seu trabalho de desenvolvimento desde os estágios iniciais”, acrescenta Lobo-Casanova. O Dr. Michael Heselhaus, responsável pelo desenvolvimento do Centro de Tecnologia de Compostos, complementa a explicação: “Comparado ao aço ou ao alumínio, existem muito mais variáveis a serem consideradas quando se está trabalhando com PRF. Em outras pala-

avras, cada componente impõe exigências diferentes ao material e como você trabalha com ele”.

#### **Desenvolvimento interno de protótipos**

Outras especificações incluem metas de custos de produção, quantidades planejadas e tempos de ciclo necessários para a produção em série. “Trabalhamos com as equipes de desenvolvimento de produtos para elaborar as especificações detalhadas abrangendo todos os requisitos, dessa forma podemos garantir que, quando os produtos PRF começarem a ser produzidos em série, todo o processo seja tão eficiente e com a melhor relação custo-benefício possível. Isso significa, por exemplo, ajustar os projetos dos produtos para obter tempos de ciclo otimizados ao mesmo tempo em que se calculam os custos envolvidos”, acrescenta Heselhaus. Outra vantagem do Centro de Tecnologia de Compostos para o desenvolvimento de network da ZF: hoje, a empresa de tecnologia é capaz de produzir protótipos de PRF internamente, sem recorrer a parceiros externos. Os departamentos de desenvolvimento de diversas divisões da ZF apreciam muito esta facilidade. ▶



Protótipo de um conjunto da estrutura do suporte da roda combinado para carros, feitos com plástico reforçado com fibra de carbono (PRFC).

A principal ferramenta no Centro de Tecnologia de Compostos da ZF: uma prensa DCL Dieffenbacher de 1.000 toneladas.





O Centro de Tecnologia de Compostos da ZF projeta uma atmosfera extremamente limpa, geralmente associada a laboratórios esterilizados (acima). Cálculo das propriedades do material para fabricação de painéis FRP (abaixo).

## Dois processos para dois plásticos

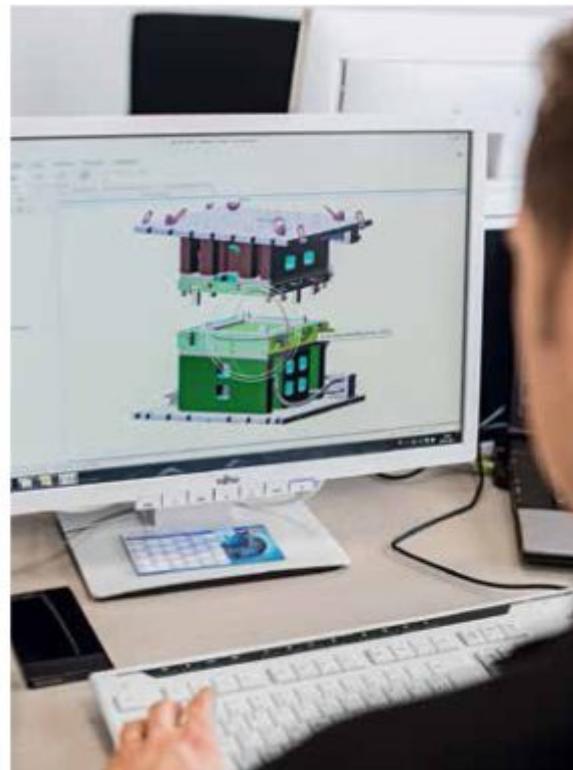
A ZF trabalha com diversas tecnologias e tipos de materiais leves

**Compostos termoendurecidos** não podem ser remodelados após terem sido processados, ao contrário dos **compostos termoplásticos**. Utilizados como plásticos reforçados com fibras (PRF) juntamente com fibras longas ou contínuas, os compostos termoendurecidos são muito resistentes e termicamente estáveis – duas características atraentes para aplicações automotivas pesadas. Normalmente, os compostos plásticos são reforçados com fibra de vidro (plásticos reforçados com fibra de vidro ou PRFV) ou fibras de carbono (plásticos reforçados com fibra de carbono ou PRFC).

O processo RTM (Moldagem por Transferência de Resina) é fácil de ser automatizado e se beneficia com tempos de ciclo curtos. No Centro de Tecnologia de Compostos da ZF, um robô coloca as camadas pré-formadas de tecido de fibra em um molde pre-

parado que, em seguida, é inserido na prensa. A prensa, com capacidade para exercer até 1.000 toneladas de força, fecha o molde e uma mistura de resina-endurecedora é injetada sob alta pressão. Após o endurecimento, a prensa abre e o componente de alto desempenho pode ser removido, já pronto para a montagem.

No processo **pré-impregnado**, os tecidos de PRF são impregnados com a mistura endurecedora de resina antes de serem colocados no molde. Assim, eles não reagem prematuramente, e devem ser armazenados a temperaturas abaixo de zero. No estágio de processamento, as pré-formas preparadas são colocadas no molde e, então, submetidas a uma pressão pré-definida a temperaturas específicas do molde, fazendo com que a resina e o endurecedor reajam de forma que o componente enrijeça totalmente.





Dr. Ignacio Lobo-Casanova (esq.) com Dr. Michael Heselhaus.

**“Fornecemos o conhecimento em tecnologia de produção necessária para desenvolver e construir protótipos de pré-produção funcionais – mas não somos uma instalação de produção.”**

DR. IGNACIO LOBO-CASANOVA

#### Obter o melhor de cada fibra

Em termos práticos, a colaboração entre as divisões da ZF e o Centro de Tecnologia de Compostos, administrado pela unidade de Produção Corporativa em Friedrichshafen, ocorre da seguinte forma: uma vez especificados os parâmetros gerais e o conceito para um componente de PRF, os engenheiros de produto procuram o Centro de Tecnologia de Compostos em busca de orientação e suporte. O primeiro passo é produzir amostras do material, que nesse estágio não apresenta semelhança alguma com o produto final. Elas são testadas quanto à conformidade, dureza e resistência à temperatura, juntamente com várias outras propriedades.

#### Testes virtuais

O próximo passo envolve especialistas em matemática que processam os dados de teste utilizando ferramentas de simulação. É utilizada uma estação de trabalho de alto desempenho para criar um modelo com todos os detalhes do protótipo – a peça que se tornará futuramente em uma estrutura de suporte de roda de PRFC, por exemplo. O software analisa como o componente se comportará sob diferentes variações de carga, e como sua

geometria poderia ser otimizada onde seja necessário. Além disso, as ferramentas são capazes de testar o quanto o componente funcionará bem em um veículo – de forma virtual.

Após essa etapa, a equipe de Schweinfurt começa a trabalhar nos protótipos reais do produto. No caso do conjunto da estrutura do suporte da roda, uma série de camadas moldadas é cortada a partir de tecidos de fibra, e em seguida um robô passa a cobri-las – tomando-se o cuidado meticuloso com relação à orientação das fibras – em uma pré-forma de espuma geometricamente idêntica ao componente real. Lobo-Casanova e sua equipe desenvolvem também um molde adequado para a prensa. Após o protótipo ser produzido utilizando o processo RTM (veja o box à esquerda), ele deve ser aprovado em testes em veículos reais. Para testar o módulo de suspensão da estrutura do suporte da roda, a ZF utiliza um carro exclusivo: o inovador protótipo totalmente elétrico da própria empresa.

#### Acréscimo de valor em vez de custo

“A legislação sobre emissões é o principal fator que estimula o design leve na indústria automotiva”, explica Lobo-Casanova, acrescentando que “será muito difí-

cil para as montadoras atingir as futuras metas de emissões simplesmente aprimorando seus motores”. O Centro de Tecnologia de Compostos trabalha somente com algumas das iniciativas de design leve da empresa, concentrando-se principalmente nos materiais de PRF termoenfreados (veja box à esquerda). A ZF está testando também compósitos de PRF termoplásticos (como camada orgânica), além de metais mais leves.

Antes da ZF sequer considerar a construção de componentes estruturais a partir de PRF, ou aprovar a produção de protótipos pelo Centro de Tecnologia de Compostos de Schweinfurt, os futuros produtos deverão atender a dois importantes critérios. Primeiro, o PRFV e a PRFC só serão utilizados se forem os materiais que melhor atenderem às propriedades exigidas do produto. E segundo, o novo componente deve ser capaz de integrar várias funções, sendo ideal que ele substitua os vários componentes separados utilizados até o momento. “Isso nos permite compensar uma grande parte dos custos adicionais que ainda estão associados ao uso de PRF como matéria-prima e ao complexo processo envolvido”, explica Lobo-Casanova.

# TECNOLOGIA AGRÍCOLA “MADE IN BRAZIL”

*Evolução da família de eixos AS, o TSA oferece novas configurações tecnológicas que o tornam indispensável para aumentar a eficiência dos tratores leves, os veículos mais utilizados na agricultura brasileira.*

**A** força agrícola do Brasil ganha cada vez mais expressão. Neste ano, a China, segundo maior consumidor de milho do planeta, fechou um importante acordo com o governo brasileiro: o grão teve sua importação aprovada em 31 de março deste ano. Com isso, projeta-se que o Brasil exporte 20 milhões de toneladas de milho por ano para o país. Tal quadro vai impactar diretamente a “Safrinha”, período de plantio de entressafra que já vinha crescendo nos últimos anos e é realizado principalmente por produtores que utilizam tratores leves (de até 90 cavalos). A última Agrishow recebeu o lançamento da série A de tratores leves da Valtra, equipada 100% com o mais recente exemplo de como a ZF investe em tecnologia de ponta em seus produtos: o eixo TSA.

“O eixo TSA é a nossa evolução da família de eixos AS, e traz uma série de novidades tecnológicas que aumentaram a robustez e eficiência para os tratores da linha leve”, explica Silvio Furtado, diretor da Unidade de Negócios de Sistemas para Veículos Fora de Estrada. “Por meio de um trabalho de pesquisa e desenvolvimento, decidimos criar no eixo um novo conjunto de vedações com o objetivo de elevar a robustez do produto para trabalhos severos, principalmente em topografias ín-

**“ O eixo TSA é a evolução da família de eixos AS, e traz uma série de novidades tecnológicas que aumentaram a robustez e eficiência para os tratores da linha leve”**

Silvio Furtado, Diretor da Unidade de Negócios de Sistemas para Veículos Fora de Estrada

gremes e com campos alagados”, acrescenta o executivo.

A ZF se ateu a diversos detalhes das operações e aplicações que os tratores leves precisam atender. Por isso, o TSA consegue atender uma série de requisitos. “Aumentamos a performance de esterçamento do eixo, que agora atinge os 58°. Além disso, o nosso produto permite que o trator atinja uma velocidade de 40 km/h sem que ocorram danos no drive-line”, diz Furtado.

A nova força do TSA inclusive o capacita a ser utilizado também com pás carregadeiras e similares, um plus que a família de eixos anterior permitia com restrições: “O TSA permite esse uso sem problemas, operando integralmente sem necessidade de períodos prolongados de descanso”, comenta Silvio. Com relação à manutenção, o novo eixo também se destaca: “Em sua parte interna, conseguimos desenvolver uma configuração extremamente funcional, onde a montagem e desmontagem podem ser feitas de maneira simples”, fala o diretor da ZF.

## **A aceitação das fabricantes**

Desenvolvido e produzido no Brasil (na planta de Sorocaba, em São Paulo), o TSA já foi totalmente testado e aprovado pela Valtra, fabricante de tratores do Grupo AGCO. “Começamos a fornecer o eixo em fevereiro deste ano para a empresa,

Linha Série A Geração II da Valtra foi apresentada na Agrishow 2014 com os Eixos ZF TSA



que lançou seus novos tratores da Série A na Agrishow 2014. Na gama leve da Valtra, fornecemos eixos para 100% do portfólio”, comenta Furtado.

Para que a Valtra adotasse o TSA, foram necessárias muitas horas de testes, que começaram no ano passado. “Após desenvolvermos o produto para o cliente, montamos um protótipo. Esse trator foi avaliado em campo, nas condições reais de trabalho. Foi o momento ideal para testar e fazer os ajustes necessários no equipamento. Em paralelo, os responsáveis pelo treinamento dos técnicos do cliente coletaram as informações necessárias para montar a “literatura técnica”, isto é, os manuais de manutenção e também os dados sobre as peças que precisavam ser repassados ao time de pós-venda da ZF”, fala Silvio.

“Só após os testes serem finalizados com sucesso, passamos ao treinamento das pessoas-chave do nosso cliente, que acompanharam a montagem e desmontagem do produto, e assim capacitaram-se tecnicamente com relação aos mínimos detalhes do novo eixo”, complementa o diretor.

Na sequência da Valtra, a Massey Ferguson é a segunda empresa do

Grupo AGCO que está prestes a adotar o TSA. “Estamos caminhando para a fase final dos testes na Massey. Nossa meta é que o fornecimento se inicie ainda no segundo semestre deste ano”, projeta Silvio Furtado.

Além das duas marcas ligadas ao Grupo AGCO, outra empresa na “mira” da ZF para fornecer o eixo TSA é a sul-coreana LS Mtron, que já iniciou o seu processo de instalação no Brasil por meio da inauguração de sua primeira fábrica fora da Ásia, e que se localiza em Garuva, cidade da região norte do Estado de Santa Catarina. “Enviamos nosso eixo para a matriz da LS Mtron, onde serão feitos os primeiros testes com o trator leve da empresa. Como esse processo demora alguns meses, acreditamos que o fornecimento para a filial brasileira poderá ocorrer somente em 2015”, prevê, confiante, o diretor da ZF, recordando de outro player que também começará a fazer os primeiros testes ainda neste ano: “É a Bramont, que cuida da fabricação dos tratores Mahindra. Eles também demonstraram um grande interesse em incorporar nosso eixo aos seus veículos”.

Furtado faz questão de ressaltar uma característica importante do TSA: “Este eixo é um projeto mun-

dial, mas seu desenvolvimento é 100% nacional, feito pelo time de engenheiros de Sorocaba (SP). Somos um Competent Center em eixos agrícolas e temos toda a independência e plena capacidade para realizar mudanças que atendam às necessidades locais, e ao mesmo tempo manter a rentabilidade necessária para que o produto seja fornecido em série. Ou seja, nosso eixo entrega qualidade, robustez e tecnologia necessárias para que o produtor rural fique satisfeito com seu trator”, finaliza. ■



Engenheiros da ZF do Brasil criaram um novo conjunto de vedações para o eixo TSA. A solução foi feita para o mercado nacional e elevou o nível de robustez do equipamento



## Previsão de safra recorde

As perspectivas de mercado para os produtos da área agrícola da ZF são promissoras. Dados do Levantamento Sistemático da Produção Agrícola do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), coletados no final do primeiro trimestre deste ano, estimam uma produção de 189,4 milhões de toneladas para 2014. Este valor é 0,7% maior do que o registrado em 2013, ou seja, 1,2 milhão de toneladas. A área a ser colhida deverá ser 55,6 milhões de hectares, o que representa um acréscimo de 5,3% em relação a 2013. Segundo o levantamento, do IBGE, entre as três principais lavouras deverá haver acréscimos nas safras de arroz (7,7%) e soja (6,2%) neste ano. São esperados aumentos de produção de 16 dos 26 produtos analisados pelo IBGE, entre eles o algodão herbáceo em caroço (23,5%), o café em grão canephora (13%), feijão primeira safra (56,6%), feijão segunda safra (1,8%), mandioca (6,9%) e trigo em grão (17,3%).



# AMPLIANDO FRONTEIRAS

*ZF quer estreitar relacionamento com frotistas de BRTs e aumentar sua participação na reposição de mercados importantes como Colômbia, Venezuela, Equador e Guiana.*

---

**D**esde dezembro de 2013, a ZF Services América do Sul, unidade de negócios de pós-venda do Grupo ZF, também está presente em Bogotá, na Colômbia. “Como um dos 10 maiores fornecedores da indústria automotiva mundial, o Grupo ZF implantou um escritório nesta região, pois acreditamos em seu potencial de mercado e desejamos ampliar nossa oferta de produtos e serviços nos países da região norte da América do Sul. Já tínhamos concessionárias e distribuidores, mas devido à importância da região, é necessário que a ZF desenvolva ofertas locais, com soluções e produtos que atendam às necessidades das frotas nestes países”, explica João Lopes, diretor da ZF Services América do Sul. O escritório ZF Services Bogotá atua tanto com os produtos SACHS e LEMFÖRDER (junto a distribuidores) como com os componentes das transmissões ZF (em conjunto com as concessionárias ZF). Hoje, a ZF conta com a rede de distribuidores independentes para amortecedores, embreagens, peças de suspensão e direção e mais três

**O sistema de BRT de Bogotá é um case de sucesso e referência em todo o mundo.**

concessionárias para transmissões: Recomat na Colômbia, Secohi na Venezuela e Raca no Equador, sendo que as duas primeiras, também comercializam a linha de eixos.

“Nosso objetivo na região é prospectar oportunidades nos BRTs (Bus Rapid Transit) e na cadeia de reposição, influenciar fabricantes para que optem por produtos ZF nos próximos lançamentos e, sobretudo, dar assistência ao mercado local. Vamos levar tecnologia e apoio direto às frotas em conjunto com a rede existente”, acrescenta João Lopes.

O sistema de BRT de Bogotá é um case de sucesso e referência em todo o mundo. Inaugurado em 2000, durante a gestão do prefeito Enrique Peñalosa, o sistema TransMilenio possui 106 quilômetros de extensão com 135 paradas. Mais de 1 milhão e 800 mil passageiros são transportados por dia no sistema, que teve investimento de € 9 milhões. Bogotá é a 4ª cidade mais populosa da América do Sul, com aproximadamente 7 milhões e 200 mil habitantes na cidade e mais de 8 milhões na região metropolitana. ■



Exposição patrocinada pela ZF é a maior na área de Educação para a Ciência.



# CIÊNCIA COTIDIANA

*Para celebrar a Temporada da Alemanha no Brasil 2013-2014, a ZF patrocinou a mostra global “Túnel da Ciência Max Planck”, inédita no País e que apresentou a importância das inovações tecnológicas no dia a dia das pessoas.*

---



Estagiários da ZF posam ao lado do Prêmio Nobel (Erwin Neher, de terno no centro do palco) na abertura do Túnel da Ciência.

Foram 21 dias de navio para que as 28 toneladas de equipamentos que compõem a exposição desembarcassem em São Paulo, vindas diretamente da Rússia, país que recebeu a primeira exposição da versão 3.0. A mostra global "Túnel da Ciência", realizada pela Sociedade Max Planck e patrocinada pela ZF, é uma exposição multimídia com foco na presença da ciência no cotidiano e fez parte das celebrações da Temporada da Alemanha no Brasil 2013-2014. Durante 26 dias, entre os meses de janeiro e fevereiro deste ano, mais de 40 mil pessoas tiveram o privilégio de conhecer a exposição do evento.

No primeiro dia em solo brasileiro do "Túnel", 60 estagiários da ZF foram levados pela companhia para prestigiar o evento. Os estudantes atuam em diversas áreas da empresa, como Engenharia, Informática, Marketing, Manutenção, Recursos Humanos, entre outros, nas plantas paulistas de Sorocaba, Araquara e São Bernardo do Campo.

Além de conhecer a mostra, os estagiários assistiram uma palestra com o cientista alemão Dr. Erwin Neher, Prêmio Nobel de Medicina e Fisiologia em 1991 e pesquisador da Sociedade Max Planck. Neher e seu parceiro Bert Sakmann fizeram descobertas relevantes sobre a função dos canais iônicos nas células e a comunicação celular.

O renomado cientista apresentou o tema "Criação de Conhecimento: Pesquisa para as gerações futuras" para estudantes de ensino médio de escolas públicas e privadas, bem como de graduação e pós-graduação. Ele falou sobre a sua trajetória e o que o levou a se tornar um pesquisador de sucesso. A iniciativa teve o objetivo de motivar os jovens a se interessarem pela pesquisa científica.

Para Felipe Ribeiro, estudante de Engenharia Mecânica da FEI (Faculdade de Engenharia Industrial) e estagiário na planta de São Bernardo do Campo (SP), a ação promovida pela ZF teve um significado especial para a sua

carreira. "Ter o privilégio de conhecer a história de um Prêmio Nobel e os detalhes de sua trajetória me ajudam a traçar um caminho profissional", disse.

Mesmo atuando em uma área tão diversa do desenvolvimento tecnológico, a estagiária de Marketing Andressa Saito destacou que a palestra de Neher foi marcante. O exemplo de persistência do Prêmio Nobel, que errou várias vezes até chegar ao final de suas pesquisas mostrou à estudante o quanto é importante ter metas e manter a curiosidade em prol do conhecimento.

#### Uma estreia marcante

Pela primeira vez no Brasil, o Túnel da Ciência, criado em 2000, já visitou 20 países nos cinco continentes e recebeu mais de nove milhões de pessoas em suas três versões. A versão 3.0, que foi apresentada no Brasil, é a mais recente e foi distribuída em oito módulos de conteúdo extenso e profundo, todos alinhados aos conhecimentos científicos atu-

ais. São eles: "Universo", que tratou dos quarks ao cosmo; "Matéria", trouxe o mundo da nanociência; "Vida", dos elementos aos sistemas; "Complexidade", contemplou a interação e a informação; "Cérebro", fez uma viagem dentro desse órgão humano; "Saúde", apresentou as pesquisas na medicina futura; "Energia", mostrou as alternativas de fontes renováveis; e, por fim, "Sociedade", abordou as ciências humanas.

A mostra esteve em São Paulo entre 30/01 e 21/02. É a maior e mais interativa exposição do mundo na área de educação para as ciências. Dr. Peter M. Steiner, coordenador do Túnel da Ciência Max Planck, diz que a exposição desvenda diversos mistérios da ciência: "Tornamos visível o invisível, usando diferentes meios como gráficos, textos, filmes", define. Steiner também explica o objetivo da mostra no País: "Nossa pretensão foi o de divulgar e estimular a curiosidade do público brasileiro sobre a importância da ciência e da inovação, construindo uma ponte consistente entre a

**"Nossa pretensão foi a de divulgar e estimular a curiosidade do público brasileiro sobre a importância da ciência e da inovação"**

pesquisa básica moderna e a sua influência em nosso modo de vida e no nosso futuro".

A exposição apresentou os temas em formato interativo e multimídia, usando imagens, gráficos, exposições, vídeos de entrevistas e animações. Por meio de smartphones, entregues aos visitantes na entrada da mostra, guias digitais conduziram os visitantes ao mundo das pesquisas da Sociedade Max Planck – uma das mais importantes sociedades de pesquisa do mundo, com mais de 5.300 cientistas, 17 prêmios Nobel e orçamento de 1,5 bilhão de euros em 2012.

Entre os destaques da exposição, esteve a réplica do veículo de exploração espacial Rover Curiosity, enviado pela Nasa a Marte em 2012. Há mais de um ano no planeta vizinho a Terra, o Curiosity é o maior e mais complexo robô já enviado a Marte para coletar evidências de condições de presença de vida naquele planeta. Houve ainda o Magic Mirror (Espelho Mágico), que simula um Raio-X e cria a ilusão de que é possível visualizar o próprio corpo internamente, aliando imagens reais e virtuais. ■

## Investindo em inovação

Pesquisa e inovação sempre estiveram no DNA da ZF, reconhecida mundialmente por sua tecnologia de ponta, e que está entre as 10 empresas que mais registram patentes na Alemanha. "Os objetivos de uma mostra como o Túnel da Ciência estão em grande sintonia com os ideais da ZF. Como uma empresa de tecnologia, prezamos pela aplicação do método científico em nossos Centros de Pesquisa & Desenvolvimento. E nossa meta é clara: sempre estar à frente em termos de inovação no fornecimento de novos produtos e soluções para a indústria automotiva mundial", diz Thomas Schmidt, Diretor de Pesquisa e Desenvolvimento da ZF na América do Sul.

Hoje, a ZF mantém oito Centros de Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) operando na Alemanha, República Tcheca e Estados Unidos. Por ano, cerca de 5% do valor total de nossas vendas globais são aplicadas nos centros de pesquisa, totalizando um aporte de 840 milhões de euros em 2013. Em todo o mundo, são mais de 6.200 colaboradores dedicados à pesquisa.



O objetivo da exposição foi desvendar diversos mistérios da Ciência, "tornando visível o invisível, por meio de gráficos, textos e filmes".

# UM CLÁSSICO PELOS CAMINHOS IMPERIAIS

*Um passeio de quatro dias pela Estrada Real com o Chrysler 300 C é a combinação perfeita entre uma obra de arte da engenharia automotiva com a arte secular de um povo que talhou fabulosas cidades à base de ouro, ferro e muito espírito de aventura.*

---

A transmissão que equipa este luxuoso sedã é a automática 8HP, com 8 marchas.



**P**artindo da capital paulista para percorrer o trecho mais clássico do centenário Caminho do Ouro, ou, como é mais conhecida, Estrada Real, depois de seis horas de estrada, o primeiro contato com a exuberante arquitetura barroca mineira é uma obrigatória parada em frente à igreja São Francisco de Assis, em São João Del Rey, para contemplar os traços de seu artífice mais famoso, o Aleijadinho, que deu forma ao portal de entrada. Dali em diante, você vai ver muitas obras e ouvir muitas histórias sobre este engenhoso artista que, mesmo seriamente comprometido pela doença, enfeitou as mais lindas igrejas da região.

Ao todo, percorremos 1,5 mil quilômetros com um automóvel que, indiscutivelmente, combina, por sua classe e estilo imperial, com o Caminho do Ouro: o Chrysler 300C equipado com a transmissão automática

ZF 8HP. Uma verdadeira obra de arte da indústria automotiva. Enquanto Aleijadinho é o artista mais emblemático da arquitetura barroca mineira, Ralph Gilles, é o mítico projetista que desenhou as linhas sóbrias e elegantes deste sedã que conquistou fãs nos Estados Unidos, Canadá, países europeus e, agora, também no Brasil.

**- Você está gostando deste carro?**

A pergunta, inesperada e aparentemente estranha, veio de um senhor de modos simples, em um posto de combustível, perto de Lavras, MG, quando paramos para fazer o primeiro abastecimento, depois de cerca de 370 quilômetros de viagem. "É muito confortável e agradável de dirigir", respondi. "É o melhor de todos os carros que conheço. E olha que conheço muitos", disse o homem que, quando lhe contei que era jornalista e queria saber seu



Parada na cidade de Tiradentes (MG), onde o luxo moderno do 300C mesclou-se com as linhas barrocas da igreja mineira.



nome, preferiu não se identificar, mas me contou ter dois Chrysler 300 C. “Um pra mim, outro, de minha esposa”. “Além de tudo é um carro bem econômico”, eu acrescentei. “É um carro que agrada quem tem prazer em dirigir”. Bem, em seguida ele entrou em seu Chrysler 300 C preto e se despediu sorrindo. Vale o registro da primeira impressão. É um carro que, certamente, agrada os mais exigentes e experientes motoristas.

Para acessar São João Del Rey é preciso sair da Rodovia Fernão Dias e pegar, sentido Lavras, a BR 265. A estrada não é das melhores, mas muitas obras estão em andamento, especialmente para troca de pavimento. O que pode trazer melhorias no futuro, traz, no presente, um travamento constante em diversos trechos. Pouco mais de 100 quilômetros separam Lavras de São João Del Rey, mas esta distância, mesmo a bordo de uma nave como o Chrysler 300C, leva mais de duas horas para ser vencida. O que levaria, em condições normais, uma hora e quinze minutos, no máximo.

Não tem buracos. O que trava são mesmo as obras que acontecem a cada vinte quilômetros. Nos trechos bons, mesmo com curvas, o carro dá um show de estabilidade e conforto graças aos modernos sistemas de suspensão e eletrônica embarcada fornecido pela ZF. A transmissão automática de oito velocidades, da ZF, fala a mesma língua do motor Pentastar V6 de 286 cv de potência. A sincronia, na tocada, entre motor, transmissão e humano é, verdadeiramente, perfeita. O carro entende o que você quer lendo seu modo de dirigir. E quando você resolve pedir potência, a harmonia entre a ZF 8HP e motor deixa por alguns instantes a classe de lado em nome da esportividade. O som da cavalaria mecânica é vibrante. Realmente, neste momento, só por diversão, e também para curtir a brisa das montanhas mineiras, vale a pena abrir o vidro por alguns minutos. Ou, se preferir, o teto solar panorâmico.

Enquanto em obras, e provavelmente, se tudo correr bem, a BR 265 vai levar mais um ano para a reforma ser concluída, aproveite os trechos livres porque, nos trechos onde os operários estão trabalhando, o melhor a fazer é fechar o carro e curtir o silen-

## **A transmissão automática de oito velocidades da ZF, fala a mesma língua do motor Pentastar V6 de 286 cv**

cioso conforto de um habitáculo cuidadosamente planejado para lhe proporcionar prazer. Mesmo naquele chato momento de espera: no trânsito ou, como no caso, aguardando a liberação da pista (mínimo, 15 minutos de espera a cada interrupção).

Chegando em São João Del Rey, como em todas as demais cidades históricas mineiras, tenha consciência que você está em um local que foi planejado no Século 18, ou seja, pensando em pessoas e carroças, não exatamente em carros. E o Chrysler 300C é um sedã de grande porte. Para época, estaria mais para uma carruagem. Tenha paciência. Aliás, altamente recomendável, prefira fazer este passeio fora de férias ou feriados festeiros como Carnaval e Páscoa.

Como a ideia é um passeio de carro, depois da parada na igreja São Francisco de Assis, considere dar uma passada pelas lojas de estanho que vendem peças muito bem feitas e, tenha em mente, ao longo do passeio, será difícil encontrar peças com esta qualidade e com preços melhores que em São João Del Rey. Mas na hora de pensar em dormir, deixe para fazê-lo na charmosa e encantadora Tiradentes, que fica a apenas dez quilômetros de São João Del Rey.

Pela estrada velha, também histórica, que separa São João Del Rey de Tiradentes, faça uma parada para fotos ao pé das montanhas da Serra de São José, uma pequena cadeia rochosa que circunda Tiradentes. Na cidade, o local mais agradável para passar alguns dias é a Pousada Pequena Tiradentes que é uma caprichosa reprodução, bem cênica, da cidade. É uma pousada boutique. E o bom gosto está por todos os lados. Os quartos são, na fachada, reproduções que remetem ao centro histórico.

Depois de uma longa viagem, dos transtornos do para e anda da BR 265, nada como relaxar em uma piscina aquecida, fazer uma sauna e, depois, seguir para o centro histórico para um jantar imperial. Uma das vantagens de Tiradentes é que, por ser pequena, é muito mais aconselhável parar o carro no entorno da grande praça central e buscar a melhor opção para jantar caminhando. São diversas as opções no velho centro. O segredo é não ter pressa, nem muita fome, e caminhar para escolher a que melhor lhe agradar.



Para garantir os elevados luxo e conforto do Chrysler 300C, a transmissão BHP figura com destaque frente ao painel que reúne o charme "vintage" do relógio analógico com a tecnologia contemporânea do computador de bordo.

Reserve, no mínimo, dois dias inteiros para curtir todos os encantos da cidade. E, acredite, são muitos. No centro, outra visita obrigatória é à igreja Matriz de Santo Antonio, construída em 1710. Fica bem no alto e com uma vista privilegiada para a Serra de São José. É a segunda igreja com mais ouro do Brasil (a primeira fica em Salvador, BA). E a única que mantém o piso intacto, onde, abaixo do piso de grossa madeira, está sepultada a nata da burguesia da brilhante época do Ouro.

Diferente das demais cidades da região, fique atento ao calçamento das ruas de Tiradentes, pois são originais, feitos de grandes pedras. O Chrysler 300 C, mesmo baixo, o que no início preocupou bastante, passou com louvor por todas as irregularidades do piso. Não raspou uma única vez o assoalho. A suspensão inteligente, que conta com vários produtos ZF, como por exemplo o sistema de amortecimento Nivomat, contudo, fez um traba-

**A suspensão inteligente, que conta com vários produtos ZF, como o sistema de amortecimento Nivomat, fez um trabalho digno de aplausos.**

lho digno de aplausos. E te mantém confortável mesmo quando o normal é sacolejar com as ondulações da secular pavimentação.

Vale a dica para conhecer o vilarejo de Bichinho, uma curiosa vila de artesãos que pertence ao município de Prados, mas fica a apenas nove quilômetros de distância de Tiradentes. Duas paradas obrigatórias neste passeio: a primeira, Oficina de Agosto, praticamente uma galeria de arte a céu aberto, comandada pelo artista paulista Antonio Carlos Bech, mais conhecido como Toti, que está por lá desde 1991 e foi o mestre de centenas de artesãos locais. Não fique apenas na loja, desça com o carro até o pitoresco ateliê que fica em um local que lembra a magia do Sítio do Pica Pau Amarelo. Depois de um banho de arte, certamente a fome aperta e então faça sua segunda e mais saborosa parada: o restaurante "Tempero da Angela".

Ouro Preto - Depois de um dia de Bichinho, curta o fim da tarde na pousada Pequena Tira-



dentos. O lugar pede mesmo uma pausa para o relax. No dia seguinte, depois de um café da manhã como certamente os monarcas apreciavam, aceleramos o Chrysler 300 C e, na estrada, pudemos testar duas de suas características mais marcantes: estabilidade nas curvas e uma incrível capacidade para retomada de potência na hora de sair de um estado de baixíssima velocidade para, apertando o acelerador, se por em alta velocidade. Neste aspecto, a transmissão automática ZF cuida para escalar com sincronia as marchas necessárias sem fazer o conta-giros fugir por muito tempo da faixa econômica.

Depois de 170 quilômetros de emoção na estrada, e um visual incrível entre Ouro Branco e Ouro Preto, se avista a cidade que fica meio que equilibrada no

alto de uma pequena cadeia de montanhas. A cidade inteira está a mais de mil metros de altitude. A Praça Tiradentes, palco de tantos importantes eventos históricos nacionais, fica no cume de um morro. É o topo da velha cidade onde, na praça central, foi exibida, no século 18, a cabeça do alferes Joaquim José da Silva Xavier, o Tiradentes. Ouro Preto dispensa maiores apresentações. Mas vale logo a dica: não é um bom lugar para andar de carro. Diferente de Tiradentes, Ouro Preto é uma cidade grande, turística e universitária, com alto fluxo de pessoas e, conseqüentemente, automóveis. Imagine tudo isso no alto de um morro, com ruas estreitas, paralelepípedos escorregadios e subidas impressionantes, com curvas. Com chuva, não se aventure a dirigir. E antes de ir a Ouro Preto, faça

logo uma reserva de um hotel ou posada. Privilegie aquelas com estacionamento e, na hora do passeio, pare o carro nos bolsões mais afastados do centro antigo. É um sobe-desce bem cansativo para se fazer caminhando, mas, ainda assim, muito menos estressante do que tentar visitar os monumentos de carro.

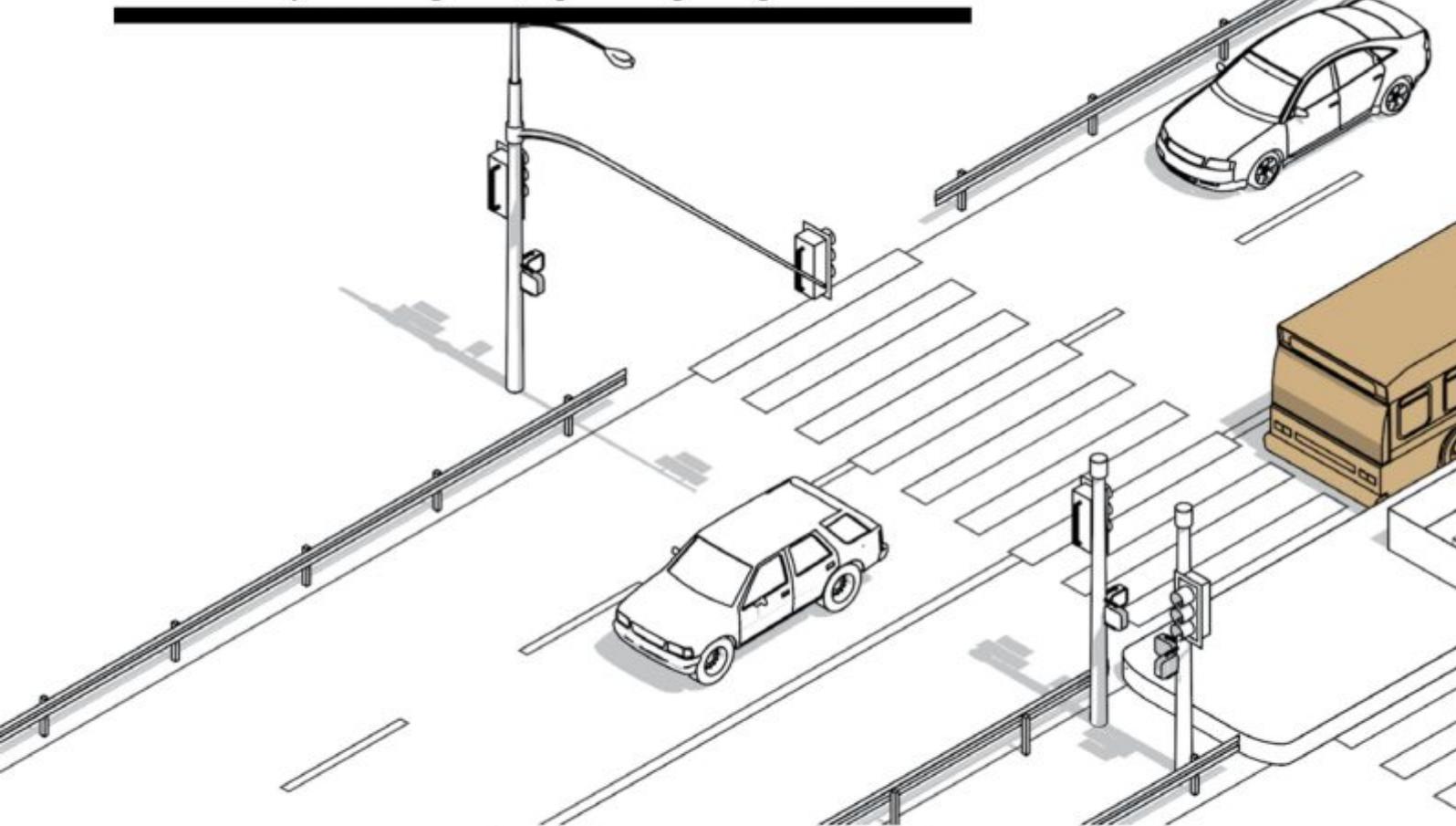
Ouro Preto é uma cidade para ser curtida à moda antiga: a pé mesmo. Mas vale muito uma tranquila volta de carro pela cidade depois da meia noite. É seguro, as ruas ficam bem mais tranquilas e é até possível fazer uma paradinha na Praça Tiradentes para tirar umas fotos. Há bares e restaurantes para todos os gostos, bolsos e estilos. Aliás, por aqueles caminhos mineiros, o que menos o visitante tem que se preocupar é onde comer bem. Difícil mesmo é achar onde você come mal. ■

A histórica Praça Tiradentes, na cidade de Ouro Preto (MG), foi o local onde o alferes Joaquim José da Silva Xavier virou mártir e tornou-se um herói nacional.



# MAIS RAPIDEZ COM MAIS CONFORTO

*Eixo piso baixo permite que o tempo do ônibus parado no ponto seja reduzido pela metade, além de garantir mais conforto e segurança para os passageiros.*



O trânsito dos grandes centros urbanos brasileiros ainda está longe de oferecer viagens rápidas para os usuários do transporte público, principalmente por conta dos congestionamentos cada vez mais rotineiros nos horários tanto de ida como de volta da jornada diária de trabalho. Ainda assim, há tecnologias que, mesmo não sendo visíveis, conseguem melhorar a qualidade das viagens de milhares de passageiros. Uma delas foi desenvolvida pela ZF: o eixo traseiro AV 132 para ônibus urbano. Por meio desse produto, o tempo de paradas no ponto de ônibus pode ser reduzido pela metade, pois ele

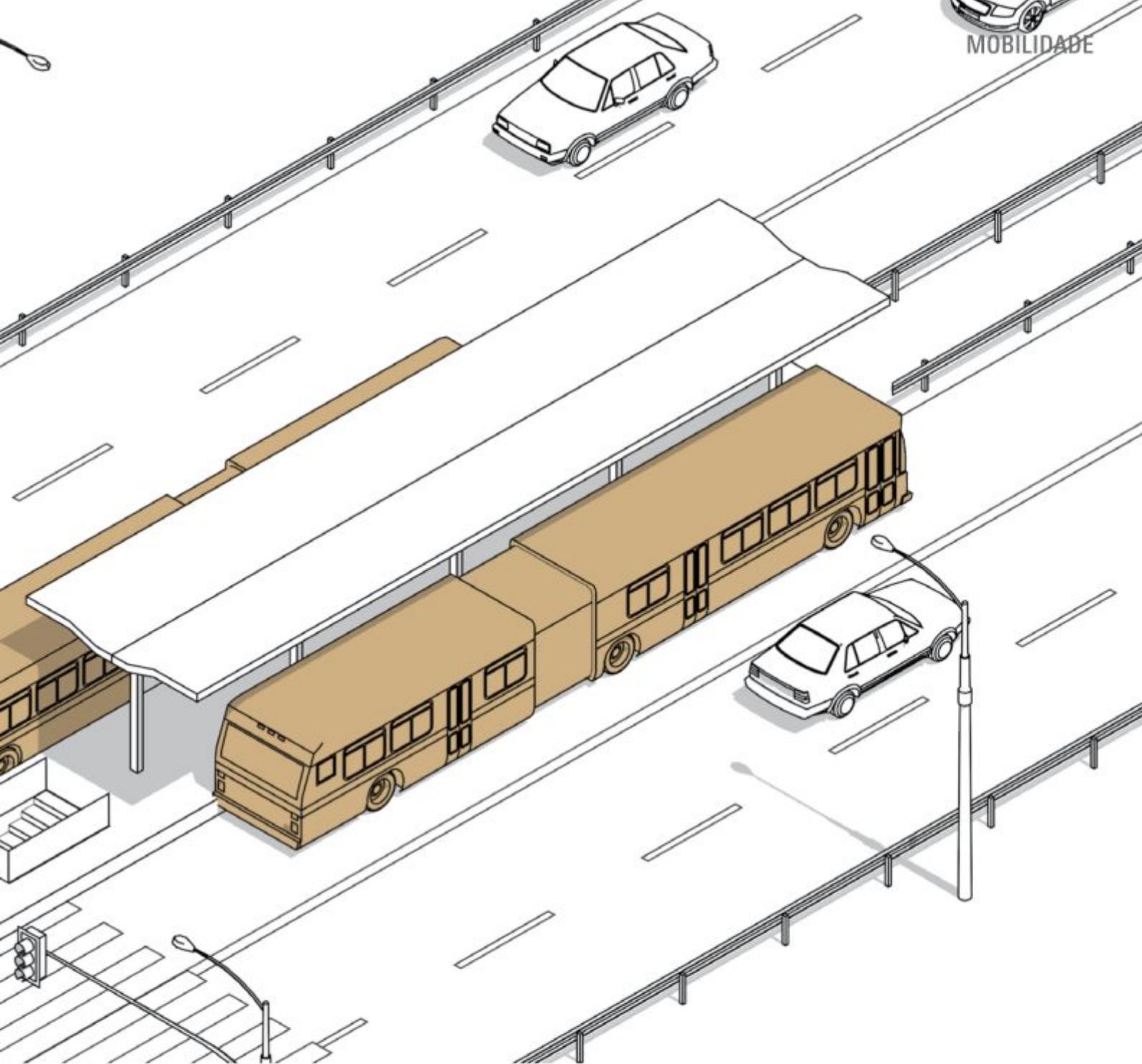
faz com que os ônibus se tornem veículos com piso baixo ("low floor"), característica que facilita o embarque e desembarque de passageiros.

O AV 132 pode ser aplicado em veículos para BRTs (Bus Rapid Transit) ou em ônibus convencionais. O design do centro do eixo - em forma de gota - torna possível reduzir a altura do piso dos ônibus no eixo traseiro em até 405 mm (menos de meio metro). Tal medida oferece mais conforto e segurança na hora de entrar ou sair do veículo.

"O fato de possuir acesso rebaixado e sem degraus torna o piso baixo (low floor) adequado para atender as neces-

sidades dos passageiros, principalmente os que possuem menor mobilidade, como cadeirantes, crianças, idosos e deficientes visuais", explica Alexandre Marreco, gerente de Desenvolvimento de Novos Negócios de Sistemas de Transmissão da ZF do Brasil

"É importante lembrar que o uso de um piso baixo também visa a redução no número de acidentes. Infelizmente, é enorme a incidência de pessoas caindo durante o acesso ou a saída dos ônibus em função das escadas", aponta Marreco. "O piso baixo permite que o veículo não tenha de-



graus e traz segurança, velocidade na operação e melhor fluxo de passageiros”, acrescenta o gerente.

“O eixo AV 132 atende com perfeição o conceito de ônibus “Low Floor”, que segue as novas exigências de acessibilidade para passageiros. Veículos com piso baixo podem trabalhar em aplicações mistas (linhas alimentadoras e corredores). E ainda possuem maior produtividade, graças aos obstáculos internos minimizados, um detalhe que permite melhor fluxo de passageiros”, comenta Alexandre Marreco.

O AV 132 funciona como um sistema completo e, apesar de não haver

obrigatoriedade legal, pode ser equipado com componentes de suspensão, molas e itens de amortecimento, bem como sensores de desgaste de freios. Seu funcionamento é extremamente silencioso. “Hoje, a ZF é a única fornecedora de eixos para aplicações com piso baixo total. E na América Latina, o principal mercado é a cidade de São Paulo”, analisa Marreco.

O eixo também oferece boas soluções não só para os passageiros, mas também para as administrações municipais, frotistas e montadoras. Por sua baixa altura em relação ao solo, o AV 132 permite que não se altere a estrutura de corredores de

ônibus, o que representa economia em investimentos públicos.

Para as empresas de ônibus, uma vantagem competitiva: O AV 132 é mais leve do que um eixo de piso normal (seu peso pode variar de 799 a 998 quilos), o que gera economia de combustível.

E para as montadoras, a vantagem é que o design especial do eixo ZF proporciona a aplicação da tecnologia de piso baixo em todo o ônibus, inclusive na parte dianteira. Os projetos podem aproveitar ao máximo a altura oferecida pelo AV 132 e contemplar inclusive a instalação de uma terceira porta atrás do eixo dianteiro. ■



++++ PARA FICAR DENTRO DO LIMITE, A TEMPERATURA DO MOTOR DEVE SUBIR ++++++

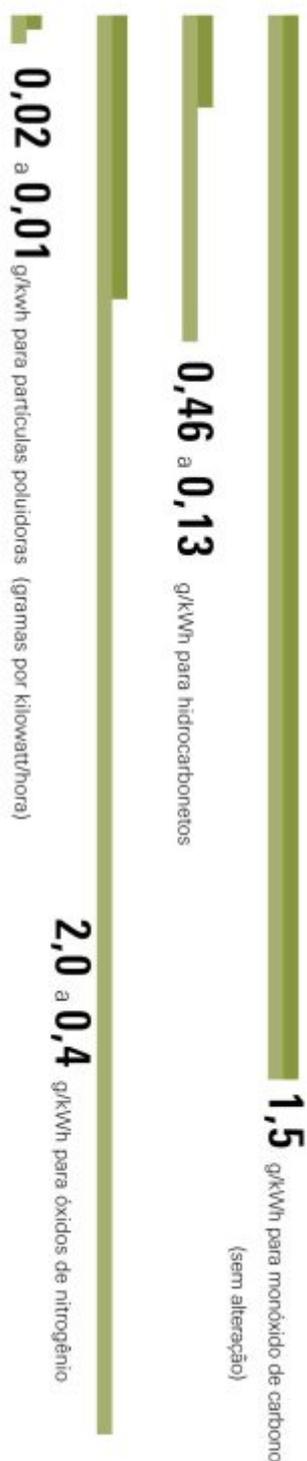
# TECNOLOGIA PARA UM AR LIMPO

*Tecnologias inovadoras da ZF contribuem para que os fabricantes atinjam as novas metas rigorosas do Euro 6*

**E**m um prédio de aparência futurista na Rua Wiertz, em Bruxelas, Bélgica, será definido o futuro do desenvolvimento automotivo. O prédio é um dos principais foros do Parlamento Europeu, encarregado de emitir as instruções normativas e leis que regem 500 milhões de pessoas sobre emissões de poluentes. Há vários anos as decisões tomadas em Bruxelas têm sido também altamente importantes para o futuro dos veículos de transporte. Os novos limites para emissões de CO2 por automóveis é, atualmente, uma das questões mais debatidas no setor, assim como a mais recente norma Euro 6 para veículos comerciais.

Desde 1º de janeiro de 2014, na união europeia, todos os caminhões e ônibus com capacidade de carga útil superior a 3,5 toneladas devem observar essa norma relativa a emissões. Os automóveis têm mais 12 meses – até 1º de janeiro de 2015 – para cumprir a norma. O Euro 6 é a mais recente de uma série de medidas legislativas gradativas iniciadas em 1992, as quais vêm reduzindo constantemente o volume de substâncias poluidoras prejudiciais emitidas por veículos. O Euro 6 reduz os níveis aceitáveis de óxidos de nitrogênio formadores de ozônio para um quinto do limite anterior, Euro 5. Os sistemas de exaustão de veículos comerciais precisam emitir somente a metade da quantidade de partículas poluidoras permitidas anteriormente, devido às suas propriedades cancerígenas. E os níveis de hidrocarbonetos prejudiciais ao meio ambiente foram reduzidos em três quartos.

O regulamento é igualmente severo com relação a automóveis: comparado com o Euro 5, as emissões de óxidos de nitrogênio de automóveis a diesel devem cair em torno de 50%. Com relação a partículas poluidoras, o novo limite para automóveis movidos a diesel (4,5 mg/km) também se aplicará a automóveis movidos a gasolina. Porém, muito embora sistemas eficientes de tratamento de gases de escapamento e filtros de partículas poluidoras sejam suficientes para atingir os níveis de emissão estabelecidos pelo Euro 6 para automóveis (e o uso desses sistemas já está bastante difundido), a norma representa um desafio muito maior para fabricantes de veículos comerciais. Estes fabricantes somente estarão em condições de atingir as novas metas se introduzirem mudanças significativas no conjunto propulsor completo.



### EURO 5 / EURO 6

A maioria dos níveis de emissões foi reduzida drasticamente em relação ao que era aceitável de acordo com EURO 5.

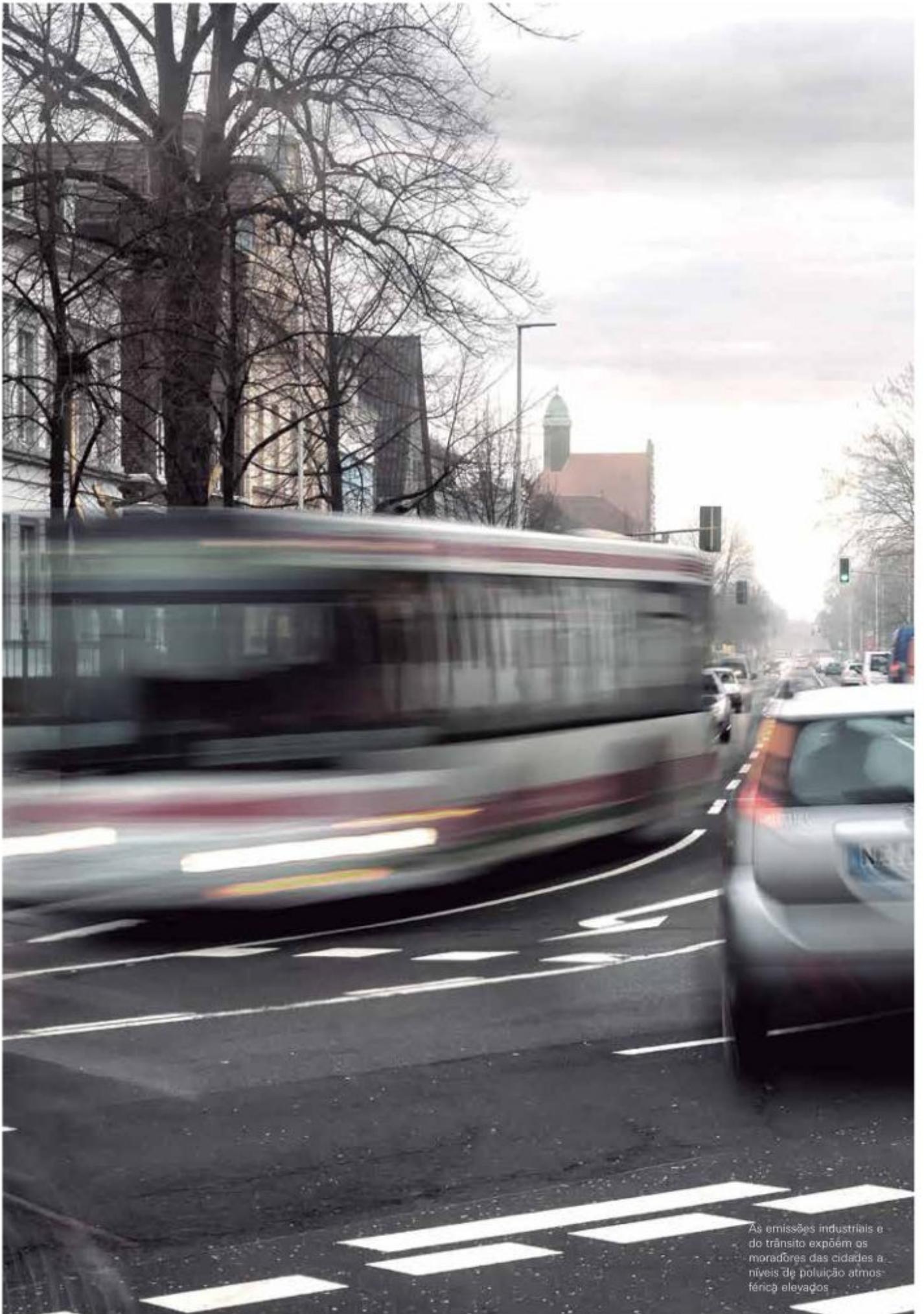
### Como a ZF se preparou para a nova norma

Uma empresa orientada por tecnologia como a ZF não pode nem de longe ignorar algo que está tendo tamanho impacto no segmento da indústria de veículos comerciais como o Euro 6. Afinal, a companhia fornece a quase todos os fabricantes de caminhões e ônibus do mercado produtos e sistemas para suprir suas necessidades relacionadas à transmissão, chassi e direção.

Com sua equipe de desenvolvedores e pesquisadores de mercado, o Dr. Gerhard Gumpoltsberger, responsável pelo processo estratégico de inovação de produtos da ZF, rastreia as tendências mais promissoras de longo prazo e deduz as consequências para elaboração das diretrizes fundamentais voltadas para a produção futura da ZF. Essas tendências mais promissoras não abrangem simplesmente assuntos como, por exemplo, disponibilidade de energia, mas incluem também desenvolvimentos sociais – como, por exemplo, os crescentes números de megacidades que surgem ao redor do mundo, ou as mudanças no perfil geral de idade da sociedade. O que se espera é que os produtos da ZF atendam essas futuras necessidades e demandas e que a companhia possua aptidões suficientes no tocante a todas as tecnologias essenciais necessárias. Aqui, a matriz corporativa e as divisões trabalham em parceria, bem como as unidades de sistemas de transmissão e tecnologia de chassi.

### As temperaturas dos motores estão aumentando

Antes de a ZF dar início ao processo da implementação do Euro 6, introduzindo suas próprias inovações, a companhia dedicou tempo observando as reações de fabricantes de veículos comerciais à norma sobre emissões prestes a entrar em vigor. Os cenários em centros de desenvolvimento em todo o mundo eram mais ou menos iguais: para atender os novos limites, os engenheiros decidiram aumentar as temperaturas em motores. O efeito em cadeia foi uma necessidade para sistemas de arrefecimento de maior porte, o que resultou na diminuição do espaço disponível na parte dianteira de veículos, alterando a configuração do motor. Velocidades mais altas dos motores representaram também uma maior vibração de torção transferida para



As emissões industriais e do trânsito expõem os moradores das cidades a níveis de poluição atmosférica elevados.

EURO 6 PADRÃO PARA CARROS

Entra em vigor a partir do dia 1 de janeiro de 2015, uma nova norma de emissões Euro 6, ela se aplica à automóveis de passageiros e veículos comerciais leves. Os níveis estabelecidos para automóveis são diferentes dos veículos comerciais, até porque eles são baseados em quilômetros percorridos (miligramas por quilômetro), em vez de potência do motor. Assim, as emissões de óxido de nitrogênio provenientes de carros a diesel devem ser reduzidas para cerca de 50 por cento do nível aceitável sob EURO 5 (para 80 mg / km). Quanto ao material particulado, o novo limite para os carros à diesel e - pela primeira vez - veículos à gasolina foi fixado em 4,5 mg / km.

o sistema de transmissão. Porém, acima de tudo, o acréscimo de complexos sistemas de tratamento de gases teve impacto direto sobre o tamanho e o peso de veículos comerciais, bem como sobre a distribuição de carga, por exemplo, em ônibus urbanos. Sem mecanismos de compensação, a solução aumentaria na verdade o consumo de combustível e, conseqüentemente, as emissões de CO2. Assim, em termos de custo total de investimento e utilização, parecia provável que os novos modelos de caminhões e ônibus teriam na verdade um desempenho inferior ao de veículos que atendem a norma Euro 5. Para a ZF, esta era uma oportunidade real: "O Euro 6 deu um impulso adicional a fatores como, por exemplo, projeto de baixo peso e eficiência energética, os quais têm sido características essenciais dos produtos da ZF para caminhões e ônibus há muitos anos", explica Gumpoltsberger.

**Projeto de redução de peso como solução**

Para compensar o aumento de até 400 quilogramas no peso total do veículo - impostos pelos sistemas de Redução Catalítica Seletiva (SCR) - necessários para tratar gases de escapamento, foi necessário reduzir o peso em outras partes. "As transmissões ZF para veículos comerciais, as quais estão entre as mais leves do mercado graças às suas carcaças de alumínio, tornaram-se ainda mais atraentes", afirma o Dr. Stephan Demmerer, responsável por planejamento de produto e estratégia na divisão de Tecnologia de Veículos Comerciais da ZF. Os sistemas de chassis e suspensão apresentam excelente potencial para redução de peso também. A ZF introduziu há alguns anos um sistema de suspensão de baixo peso para o eixo traseiro



**EURO 6 / EURO 1**

Desde a introdução da norma EURO 1, os volumes de emissões de poluentes caíram drasticamente.

para veículos comerciais que pesava 60 quilos a menos do que as soluções convencionais de hoje em dia. O ponto forte em termos de vendas: o novo sistema oferece mais opções de projeto aos fabricantes, resultando em uma redução de peso de mais de 100 kgs.

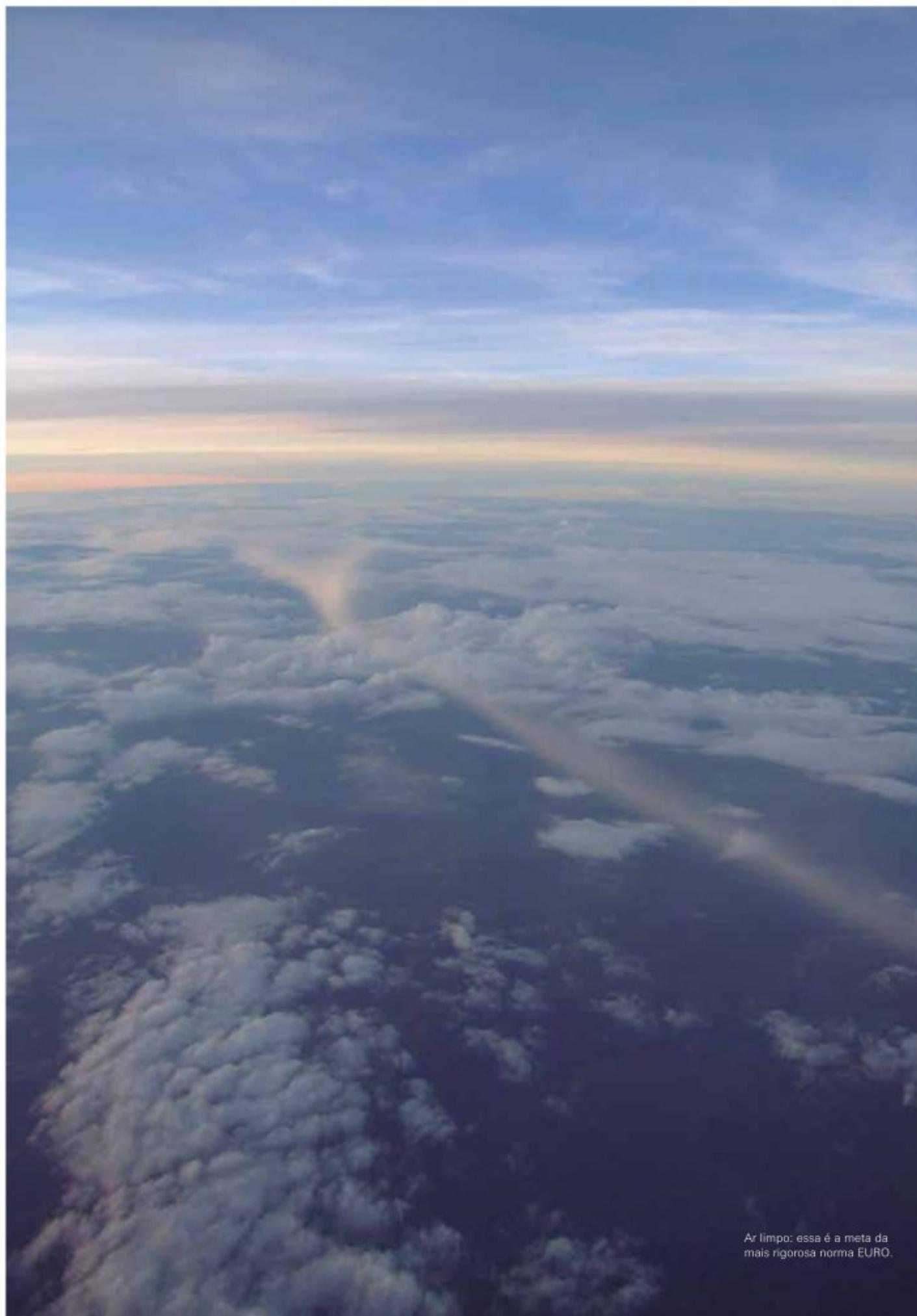
**Transmissões eficientes para ônibus**

O sistema de suspensão entrará em produção em breve, além disso outros projetos de iniciativas da ZF voltados para redução de peso continuam em desenvolvimento constante, como, por exemplo, barras de reação de quatro pontos feitas de material composto reforçado com fibra de vidro (GRP), as quais pesam 11 quilos a menos do que as versões atuais que já possuem peso reduzido e são feitas de aço fundido. Com relação a ônibus urbanos, o verdadeiro desafio para a ZF foi a alteração de relações de peso. Na "Busworld 2013" em Kortrijk, Bélgica - a principal feira comercial do segmento de ônibus -, a ZF apresentou a mais recente atualização do eixo dianteiro RL 82 EC, que reduz ainda mais o peso total do ônibus.

Com relação à eficiência, a ZF está prestes a colocar em produção em série a TraXon, um sistema de transmissão automatizada modular para veículos comerciais. Com sua ampla gama de relações de marchas e múltiplas funções, até mesmo o modelo mais básico pode reduzir de 6% a 9% o consumo de combustível em operações logísticas do dia a dia. "A versão de 16 velocidades da TraXon é também perfeitamente adequada para trabalhar na faixa de rotação de giro do motor reduzida, típico de motores Euro 6", diz Demmerer.

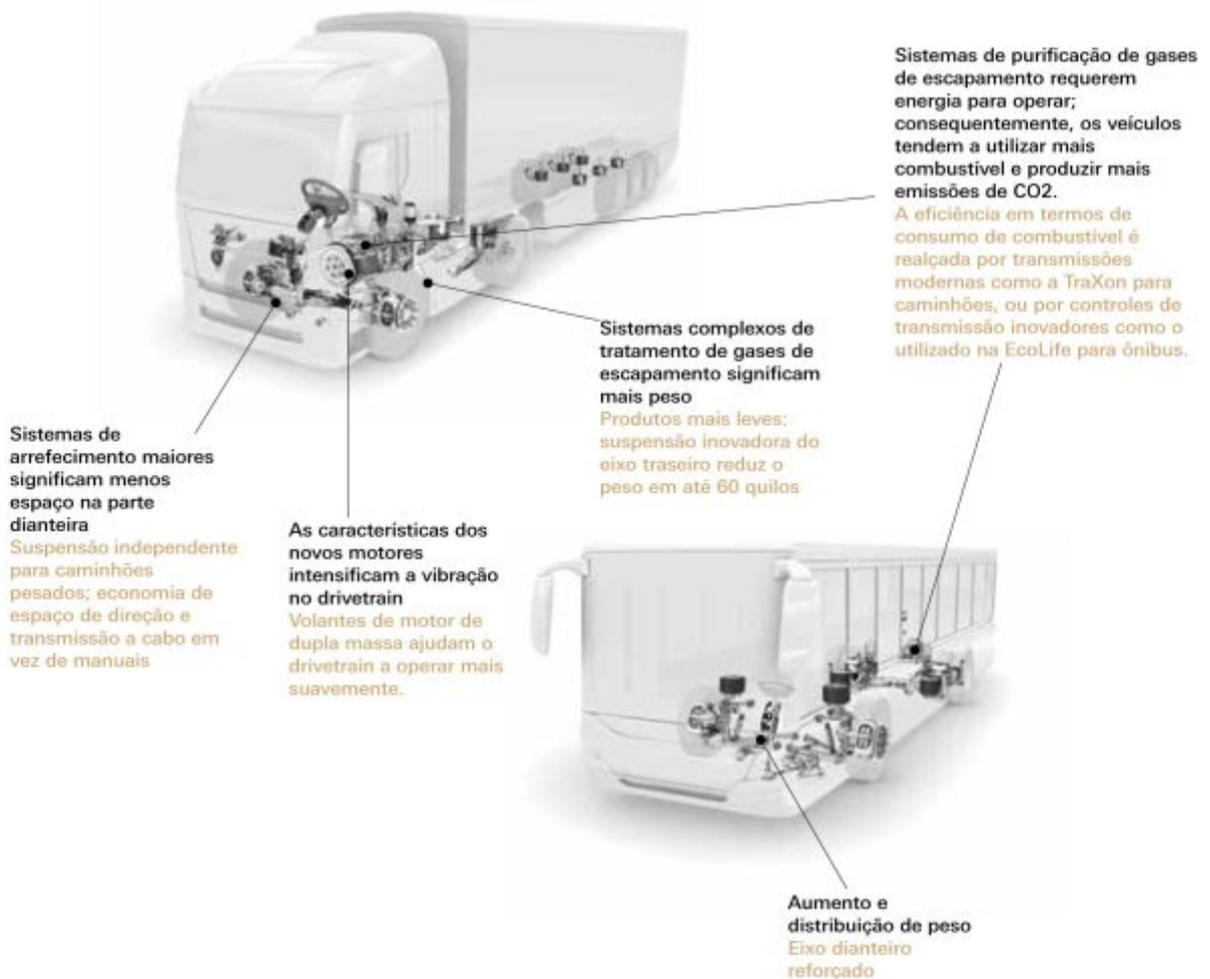
A transmissão automática EcoLife para ônibus também está apta para a nova norma sobre emissões. Através de um sofisticado software de controle de troca de marchas, torque do motor e freio de transmissão Intarder, a transmissão auxilia os motores Euro 6 a operar com eficiência excepcional. Além disto, modernos amortecedores de torção instalados no conversor de torque fazem com que o sistema de controle da transmissão Ecolife permita que o motor trabalhe em baixas rotações de forma confortável, resultando em uma significativa economia de combustível e sem causar vibração em todo o sistema, protegendo todo o drivetrain ao longo da vida útil.

Um grande número de outras soluções ZF pode ser adotado em caminhões e ônibus com motores compatíveis ao Euro 6. ▶



Ar limpo; essa é a meta da mais rigorosa norma EURO.

## Veja o que a EURO 6 significa para caminhões e ônibus e como a tecnologia da ZF está ajudando



### Normas sobre emissões em diversos países e regiões

	2013	2014	2015	2016	2017
<b>EUROPA</b>	EURO 5	EURO 6			
<b>CHINA</b>	EURO 5*			EURO 6*	
<b>BRASIL</b>	EURO 5				EURO 6
<b>RÚSSIA</b>	EURO 4		EURO 5		
<b>ÍNDIA</b>	EURO 4				EURO 5
<b>EUA</b>	EPA 10			EPA 13	
<b>JAPÃO</b>	JP 09				

\* Somente para a área metropolitana de Pequim. Os valores para o restante do país são mais baixos.

**Qual país tem as normas sobre emissões mais rigorosas para veículos comerciais?** É difícil dizer, tendo em vista os diferentes ciclos de teste e métodos de medição. Porém, todas as normas sobre emissões visam os mesmos poluentes: óxidos de nitrogênio, partículas poluidoras, monóxido de carbono e hidrocarbonetos. E muitos países adotam normas sobre emissões consagradas. Assim, as normas EPA instituídas nos Estados Unidos e Canadá são também adotadas por muitos países latino-americanos, ao passo que mercados em crescimento como a Rússia, China, Brasil e a Índia tendem a adotar as normas EURO mais antigas.

“Os fabricantes estão empregando variações de modelos para ampliar a gama de recursos em seus veículos”, explica Demmerer. “Isto sempre proporciona oportunidades especiais para os fornecedores lançarem produtos inovadores”. Estas inovações não precisam ter sempre abordagens revolucionárias como, por exemplo, a suspensão dianteira independente de caminhões para serviços pesados (a qual, no entender da ZF, representa uma resposta especialmente eficaz para a falta de espaço na dianteira de veículos modernos). A ZF fornece também inovações de menor magnitude que são, na verdade, não menos eficientes. Assim, em caminhões com motores Euro 6 e transmissões manuais, a companhia está dispensando o uso das barras de ligação do trambula-dor – os elementos de ligação mecânica entre a alavanca de mudanças e a transmissão – e substituindo-as por dispositivos de mudança por cabo, dando maior liberdade aos engenheiros das montadoras decidirem o local ideal para instalar a alavanca de mudança de marcha. Volantes de motor de dupla massa é outra característica especial para motores Euro 6; ao minimizar a trepidação, elas geram uma operação mais silenciosa. E a ZF também adaptou o freio de transmissão hidrodinâmico Intarder, para que interaja de modo eficiente com os sistemas de arrefecimento dos novos motores otimizados segundo a norma Euro 6.

#### Identificação do potencial para inovação

“Identificamos áreas potenciais de inovação em um estágio inicial do ciclo de desenvolvimento; a seguir, trabalhos em parceria com nossos clientes para compreender suas necessidades e ajudar a aperfeiçoar o veículo como um todo”, é como Gumpoltsberger sintetiza a estratégia de desenvolvimento da ZF. “A tecnologia de veículos nunca fica parada”, acrescenta Demmerer. Uma vez adequados à nova norma EURO 6, “os fabricantes começarão a se empenhar ainda mais no sentido de reduzir o consumo de combustível e as emissões de CO2 ao longo dos próximos anos – o que significa que eles voltarão sua atenção para a nossa tecnologia em busca de soluções”.

Esta tendência poderá receber em breve um impulso adicional partindo da Rua Wiertz, em Bruxelas. É provável que a nova norma relativa a emissões para veículos comerciais, prevista para entrar em vigor em 2020, inclua também, pela primeira vez, limites para emissões de CO2. Entretanto, este desenvolvimento não preocupa Gumpoltsberger ou Demmerer – pois já está incluído nas diretrizes fundamentais dos produtos ZF. ■

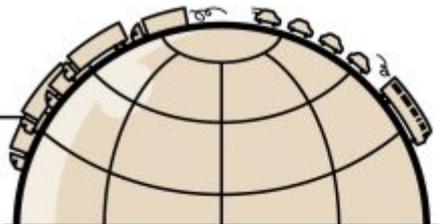


**“A EURO 6 deu um impulso adicional a características como, por exemplo, projeto de redução peso e aumento da eficiência energética.”**

GERHARD GUMPOLTSBERGER

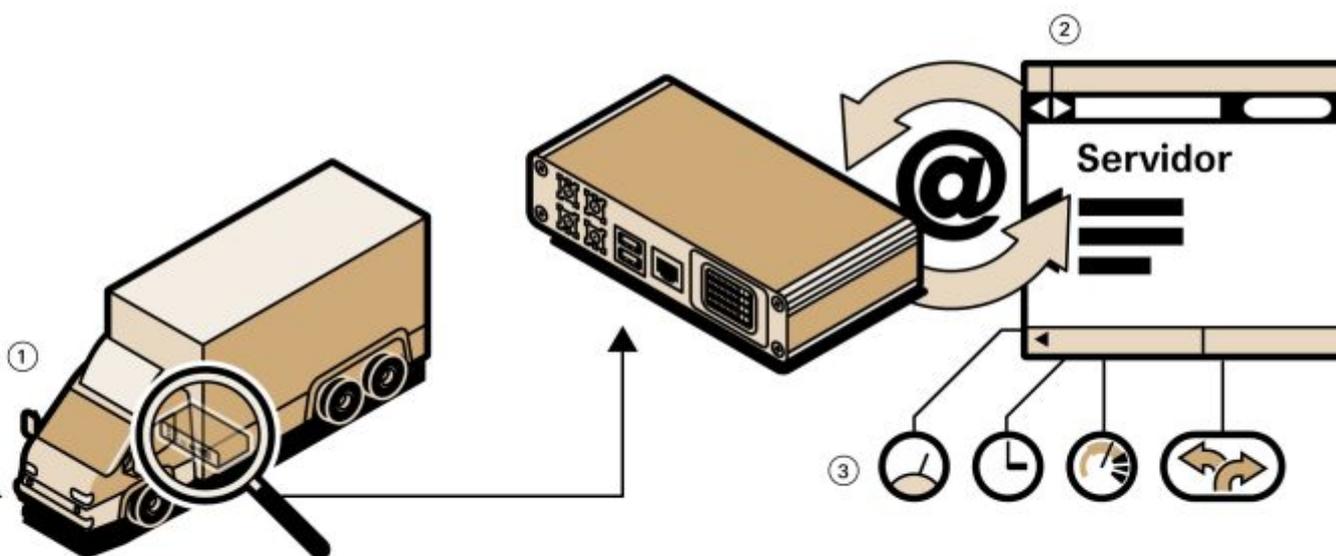
**“Nós ajudamos a compensar as questões estruturais que afetam veículos.”**

STEPHAN DEMMERER



# VISÕES DA MOBILIDADE EM REDE

*A telemática em caminhões e ônibus já é muito útil às empresas de transporte e logística. Conheça como fabricantes, fornecedores e revendedores também podem se beneficiar da Openmatics, a plataforma telemática flexível da ZF.*



Um aplicativo estimula os caminhoneiros a melhorarem seu consumo de combustível em até 5%, simplesmente evitando aceleração e frenagem abruptas. Os passageiros de ônibus utilizam Wi-fi para baixar e-books ou seu livro favorito, ou navegar pela internet. Essas coisas já acontecem hoje, sempre que as pessoas usam Openmatics. Mas isso é apenas o começo: o sistema tem muito mais a oferecer. “A Openmatics não ficará focada apenas em ônibus e caminhões”, explica Thomas Rösch, Diretor Geral da Openmatics s.r.o, com sede em Plzeň na República Tcheca. A empresa também

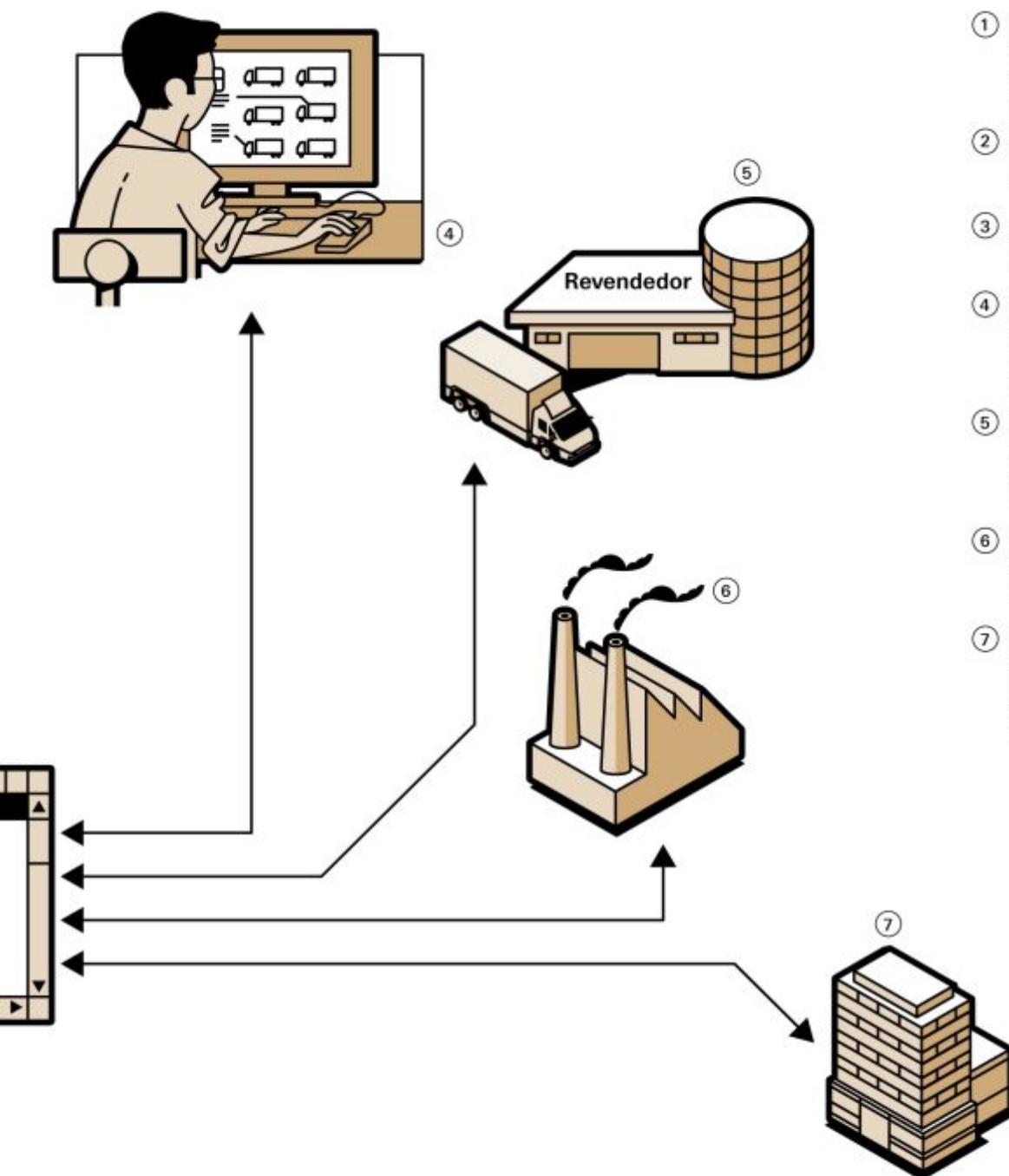
está focando em carros, navios e outros tipos de transporte. “Além do mais, os dados coletados pela Openmatics, dentro e fora de veículos, podem ser usados para criar produtos e serviços”, completa. Isso se aplica perfeitamente bem às atividades das frotas de veículos comerciais.

#### **O veículo se comunica com o servidor**

A Openmatics é, além disso, uma unidade de bordo (UB), um dispositivo eletrônico de alta tecnologia instalado em um veículo. Por outro lado, também é uma plataforma para a comunicação com um servidor central, como por exemplo, um dispositivo para coletar,

processar e transmitir dados sobre a posição do veículo, consumo de combustível, tempo de direção, tempo de repouso e assim por diante, como um componente de desgaste.

Frotistas podem acessar e analisar dados via um portal da internet, usando qualquer tipo de smartphone, computador ou tablet. Também há inúmeros aplicativos, e graças a esses recursos, a Openmatics é flexível e pode ser ajustada de acordo com as necessidades do cliente, independente da marca do carro. A informação coletada pela Openmatics não é apenas útil a gerentes de frota; fabri-



- ① A UB envia todos os dados disponíveis sobre o veículo para o servidor – por exemplo, posição do veículo, consumo de combustível atual, tempo de direção e tempo de repouso do condutor.
- ② Condutores, veículos, hardware, aplicativos e usuários, são todos gerenciados pelo portal da Openmatics.
- ③ Os aplicativos avaliam e analisam dados, combinando e compilando-os em informações úteis para os usuários.
- ④ Com o uso de aplicativos apropriados, gerentes de frota podem monitorar o consumo de combustível, visualização de status de pedidos ou entregas e checar as condições da frota.
- ⑤ Revendedores autorizados podem usar informações de aplicativos para identificar desgastes e outros defeitos em veículos em tempo hábil para que possam estocar as peças necessárias.
- ⑥ Fábricas de veículos e componentes podem usar dados acumulados sobre milhares de quilômetros para otimizar componentes e sistemas para cada veículo.
- ⑦ A Openmatics também é atrativa a outros grupos de usuários: companhias de seguro podem elaborar cotações customizadas com base em dados atuais de direção; desenvolvedores de software podem usar os dados como base para novos aplicativos.

cantes de veículos, como também fornecedores automotivos como a ZF, podem usá-la para otimizar modelos e componentes a serem lançados.

Assim, a vasta quantia de dados acumulados sobre milhares de quilômetros percorridos todos os dias são usadas como base para desenvolvimentos tecnológicos futuros. “Algumas fábricas já estão pensando em fazer a troca de seus sistemas existentes pela Openmatics”, diz Rösch. “Daremos a eles a oportunidade de vender nossas soluções telemáticas com o nome de suas marcas”. A médio prazo é até concebível que a atualização de sistemas de bordo, como a

transmissão automática, podem ser atualizadas via Openmatics, sem fio.

#### Útil a fabricantes e fornecedores

Informações atualizadas sobre desgaste também são importantes para revendedores e oficinas autorizadas. Como uma equipe de engenheiros na Fórmula 1, eles podem usar esses dados e avisar com antecedência sobre problemas iminentes em carros, caminhões e ônibus e trazerem os veículos para o reparo antes que quebrem. Melhor ainda, eles podem usar um aplicativo para criar manuais de reparo pertinentes e detalhes sobre serviços.

Isso faz com que oficinas economizem tempo, já que não precisarão pesquisar mais por documentos ou envolver-se em longos diagnósticos. Outros aplicativos podem ser usados para fornecer aos revendedores informações de como as empresas estão usando sua frota de veículos, permitindo que alertem clientes a, por exemplo, adotarem, como alternativa, estratégias mais eficientes em termos de consumo de combustível. Estes são apenas alguns exemplos de como a Openmatics pode deixar as frotas mais eficientes, com base em uma visão que está se aproximando da realidade a cada dia. ■

# DESENVOLVIMENTO CONJUNTO

*A ZF desenvolveu e produziu tanto o hardware como o software da unidade eletrônica de controle da transmissão automática de 9 velocidades, a 9HP. O projeto foi um aprendizado importante.*

Completam-se agora 127 anos desde que o alemão Karl Benz produziu pela primeira vez o Automóvel Patenteado. As carruagens originais sem tração animal evoluíram para veículos de alto desempenho não apenas capazes de transportar passageiros, mas também eficazes para protegê-los e facilitar a condução do motorista. As diversas funções envolvidas na direção, aceleração e frenagem dos veículos continuam a se aprimorar sensivelmente. Mas pouco mudou no que se refere à forma de dirigir. Ainda é necessário um motorista para “domar” o carro – e como seus antecessores, ele sabe que nunca pode relaxar nessa tarefa. Entretanto, o veículo, cada vez mais, poderá lidar com o trânsito sem a presença do condutor. Na verdade, a eletrônica está abrindo caminho para um dos maiores saltos de inovação na história da mobilidade pessoal.

Cenários que hoje ainda são vistos como visionários – como a troca de informações entre dois veículos, ou para uma central de gerenciamento de trânsito – serão absolutamente normais em veículos produzidos em 2025. Os resultados dessa evolução serão menos acidentes, menor consumo de combustível e uma experiência de direção muito mais confortável e livre de estresse. Os motoristas se assemelharão a pilotos, responsáveis pelo monitoramento dos sistemas de controle, mas por outro lado estarão livres para desfrutar das conveniências de um veículo totalmente integrado a uma rede. Este quadro pode ser comprovado por veículos como o novo Mercedes-Benz Classe S: desde 1998, a quantidade de ECUs (Unidade de Controle Eletrônico) nesse automóvel de luxo triplicou, e hoje ele possui mais de 120 itens.

## Centrais computadorizadas sobre rodas

Nas duas últimas décadas, a quantidade de softwares internos nos automóveis também explodiu – e esse rápido desenvolvimento tende a continuar indefinidamente. “Os carros estão evoluindo para centrais computadorizadas sobre rodas. A participação de todos os componentes eletrônicos no custo médio da produção é de, atualmente, cerca de 30%, mas esse percentual deve subir para 35 por cento até 2020 e em até 50 por cento em 2030”, avalia Felix Kuhnert, chefe da divisão de Indústria Automotiva da empresa de consultoria internacional PricewaterhouseCoopers na Alemanha. Especialistas acreditam que 70% a 90% das inovações atuais são pro-

duzidas no campo da mecatrônica. “A eletrônica é a chave para a mobilidade do futuro. Devido à excepcional experiência da ZF em driveline e na tecnologia de chassis, faz sentido que a nossa empresa concentre-se em sistemas de rede”, explica Harald Deiss, chefe interino da unidade de negócios de Sistemas Eletrônicos da ZF. Em transmissões automáticas, sistemas de direção, sistemas de chassis e suspensão, a mecatrônica não apenas aumenta a eficiência, o conforto, a segurança e a dirigibilidade como também facilita a criação de soluções personalizadas para aprimorar os softwares. A eletrônica não é mais um grupo singular de produtos. “Nosso desenvolvimento refinado que aproxima sistemas eletrônicos e mecânicos está produzindo inovações preciosas e ideias realmente novas para os sistemas. A escala e o valor agregado estão se aperfeiçoando cada vez mais, especialmente no que se diz respeito ao contínuo desenvolvimento de driveline e tecnologia de chassis”, acrescenta Deiss.

## Controladores eletrônicos para transmissões

A sede de Auerbach da ZF, localizada entre Baireuth e Nuremberg, na Alemanha, há anos vem produzindo unidades de placas de controle e micro interruptores. Em um ambiente mais parecido com um laboratório do que com uma fábrica, especialistas sentados em monitores concentram-se em imagens detalhadas de seções de placas de circuito eletrônico. Outros permanecem atrás de grandes microscópios, e verificam as interconexões de microchips. Talvez o melhor exemplo dos benefícios de sistemas de controle eletrônico inteligentes é demonstrado pela transmissão automática de 9 velocidades da ZF. Em se tratando de software, o “coração” da unidade de controle eletrônico da transmissão é o controlador de sequência de mudanças, que garante que as trocas de marchas sejam rápidas, confortáveis e seguras. Ao mesmo tempo – e sem que o condutor perceba – a estratégia de direção garante que a marcha ideal seja selecionada em qualquer condição de dirigibilidade. As perdas de arrasto no interior da transmissão foram minimizadas com a inclusão de uma gama de funções mecânicas subordinadas pelo software de controle. De fato esse foi um dos pré-requisitos para substituir conjuntos de engate de marchas através de pacotes de lamelas por pacotes de acoplamento mecânico sem sincronização aciona-

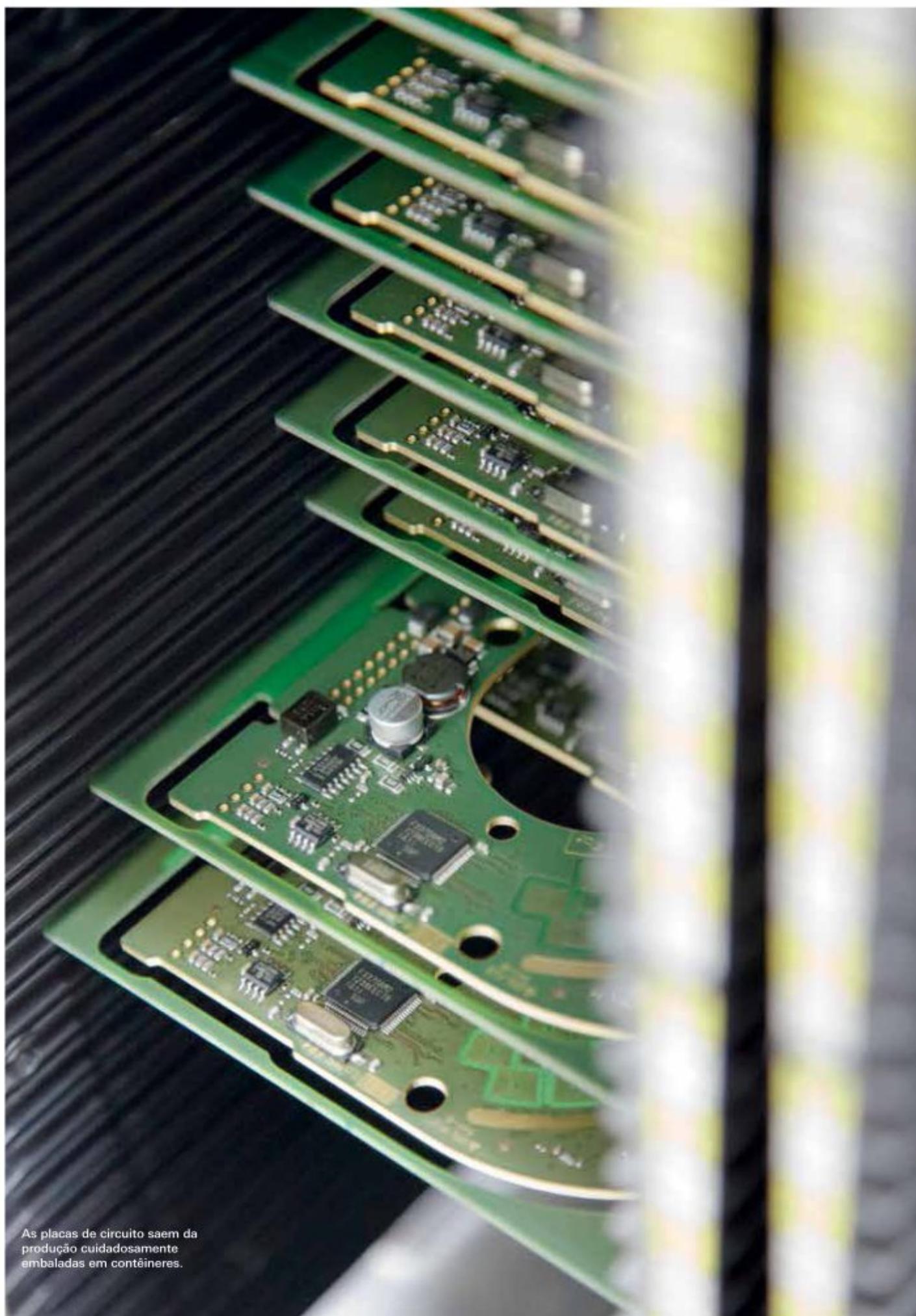


## DESENVOLVIMENTO

A unidade de controle do 9HP foi desenvolvida em Auerbach, na Alemanha.

## PRODUÇÃO

E agora é produzida em Juárez, no México – geograficamente bem próxima à planta de produção de transmissões de Gray Court, nos Estados Unidos.



As placas de circuito saem da produçao cuidadosamente embaladas em cont4ineres.



## “A alta precisão da 9HP e as mudanças rápidas de marchas são possíveis somente por conta da incrível performance da tecnologia de controle.”

HARALD DEISS

dos hidráulicamente. Elas não são apenas mais eficientes, mas também contribuem no design de redução do tamanho da 9HP.

### Desenvolvimento conjunto de sistemas mecânicos e eletrônicos

Quanto mais complexo o sistema, maiores as possibilidades para a criação de inovações. Deiss destaca: “Este é o motivo que nós optamos pelo desenvolvimento conjunto do sistema eletrônico e mecânico durante o estágio conceitual da 9HP; desenhamos um software nós mesmos, e otimizamos ele através de vários feedbacks na medida em que desenvolvíamos a eletrônica, a geometria da transmissão e a produção. A alta precisão na troca de marchas atingida somente é possível graças à impressionante performance da tecnologia de controle”.

“Pense nisso tudo sob o mesmo teto”. Esse foi o mantra do projeto durante o desenvolvimento da transmissão automática de 9 velocidades. Durante três anos em Auerbach, Stephen Fuchs e seus 75 colaboradores trabalharam em um controlador eletrônico para um sistema de transmissão de potência inteligente. Com seu colega Martin Stahl, ele liderou uma equipe de desenvolvimento de Hardware, Software e Mecatrônica responsável pelo controle eletrônico do projeto da 9HP. “Os padrões de precisão exigidos para o 9HP eram muito altos: como poderíamos, por exemplo, aumentar ainda mais o conforto na mudança de marchas por meio de um conjunto de válvulas acionada apenas por alguns miliampères de corrente? Esse é um dos exemplos de problemas que discutíamos – não apenas em Auerbach, mas em outros locais também”, relembra Fuchs. “Nós compartilhávamos ideias e experiências constantemente com os programadores de software, com nossos colegas do departamento de Pesquisa e Desenvolvimento em Friedrichshafen, com especialistas em transmissão e com especialistas em produção em Saarbrücken”. A ZF iniciou o desenvolvimento de controladores eletrônicos em 2001, resultando no lançamento da bem sucedida transmissão automática de 6 velocidades. O próximo passo foi investir na produção do hardware atual. Para tanto, foi importante ficar próximo dos clientes e fornecedores. Naquela época, a fábrica da ZF em Juarez, no México, estava produzindo interruptores e sensores, como por exemplo, indicadores de alerta de cintos de segurança e montagens de relês (um dos clientes é a fabricante de motocicletas Harley-Davidson). Mas, desde o final de agosto de 2013, cinquenta colaboradores estão produzindo também a unidade eletrônica de controle da transmissão automática de 9 velocidades. No ano passado, a meta estabelecida para a planta mexicana foi a de entregar mais de 100.000 unidades eletrônicas de controle. Em termos de capacidade de produção, a planta é capaz de aumentar este nível de produção – e mesmo

assim não será suficiente. “Nesse momento, estamos negociando com clientes com o objetivo de expandir significativamente nossa produção até 2015”, disse Armando Cardena, gerente da planta em Juarez ou, eventualmente, na China – por serem artigos globais, produtos eletrônicos demandam os mesmos requisitos de qualidade exigidos na Alemanha. Toda a linha de produção de Juarez foi projetada e construída em Auerbach, e somente depois de exaustivos testes foram enviadas para o México.

### Produção em ambiente limpo

Durante a produção, a central de microcomputadores da transmissão 9HP é montada em um ritmo intenso, com mais de 500 componentes. Máquinas totalmente automáticas precisam de apenas 16 segundos para pegar e posicionar os componentes em placas eletrônicas com precisão absoluta. Há muito tempo atrás, circuitos impressos eram conectados e soldados manualmente – hoje, simplesmente não há espaço suficiente para o trabalho manual, e a precisão requerida é extremamente alta. As conexões ultrafinas são, às vezes, tão próximas entre si que só podem ser diferenciadas por meio de um microscópio de alta resolução. Os trabalhadores atuam em ambientes de produção limpos são os principais responsáveis pelo suprimento e manutenção das máquinas, e pelo controle de qualidade. “No México, a ZF desfruta de uma reputação de destaque como empregadora”, sorri com orgulho o gerente da planta, Armando Cardena. “Esse é o motivo de não termos qualquer problema para encontrar colaboradores qualificados – embora muitas outras empresas também tenham operações na fronteira próxima a El Paso, nos Estados Unidos.

A 9HP foi o primeiro projeto da ZF em que a empresa desenvolveu tanto o software de controle como o hardware – tudo sob o “mesmo teto”. Em 2017, a ZF planeja utilizar itens eletrônicos in-house em mais de 50% de seus produtos – ano previsto para que a primeira transmissão híbrida de 8 velocidades com um sistema de controle completo da ZF entre em produção seriada. O motor elétrico será construído em Schweinfurt, os módulos eletrônicos e o software serão fornecidos por Auerbach, e a transmissão virá de Saarbrücken. Graças a uma engenhosa estratégia de plataforma, os sistemas de controle fornecidos por diversas unidades de negócios da ZF podem ser equipados com os mesmos componentes eletrônicos. ■



“No México, a ZF goza de uma reputação exemplar como empregadora. Esse é o motivo pelo qual não temos dificuldade em encontrar colaboradores qualificados”

ARMANDO CADENA

Autor: Joachim Becker (nascido em 1963) é um jornalista automotivo e de tecnologia baseado em Munique, e escreve regularmente para o jornal alemão Süddeutsche Zeitung.

Inspeção final: Monika Lahode inspeciona juntas de soldas ultrafinas.



Fotos: Dominik Gigler

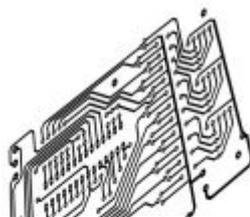
# 1105

**COMPONENTES** ajustam-se às mais complexas placas de circuito impresso.



# 25

placas de circuito diferentes são produzidas, e cada uma conta com mais de 35 variações.



# 400

Milhões

**DE PLACAS DE CIRCUITO** são produzidas por ano para a indústria automobilística pela ZF, sendo **9,5 milhões** em Auerbach.



# 564

**COMPONENTES** são encontrados na unidade de controle da 9HP

# 1 x 0,5

Milímetros

é o tamanho do menor dos componentes,

# 48 x 48

Milímetros é a dimensão do maior deles.

# Sonhos esportivos

Ah, a emoção de dirigir um carro aberto em uma estrada vazia... Os donos desses dois conversíveis sabem muito bem como é essa sensação! Embora esses dois clássicos da BMW estejam separados por quase 80 anos, ambos utilizam transmissões ZF.

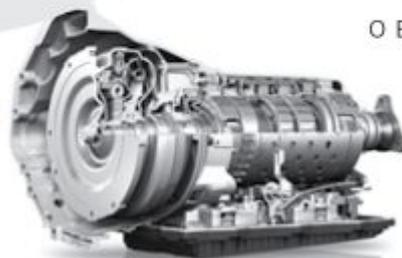
# '36

## ontem

Considerada a máquina dos sonhos de sua época, o BMW 328 realizou sua primeira e triunfante apresentação pública em 1936, na cidade alemã de Nürburgring. Em sua estreia, o automóvel deu voltas com uma velocidade média de um pouco mais de 100 km/h. O bólido para dois passageiros tinha um motor com seis cilindros em linha que entregava 80 cavalos de potência.



Como um opcional, o BMW Z4 está disponível com **transmissão automática de 8 velocidades com conversor de torque**. A relação justa das marchas – especialmente entre a segunda e a terceira velocidade – garante uma ótima aceleração.



A ZF AKS 15 era uma transmissão em espiral de quatro velocidades – apenas a terceira e a quarta marchas eram sincronizadas. Para fazer a troca de marchas em primeira ou segunda, o motorista tinha que acionar a embreagem duas vezes.

## e hoje

O BMW Z4 Roadster vem com motores de 4 ou 6 cilindros, com 156 ou 340 cavalos de potência. Além da transmissão ZF, o carro é equipado com um sistema ativo de amortecedores CDC e um sistema de direção eletromecânica Servotronic, ambos produzidos pela ZF.



### Gostou dessa edição? Gostaria de ser assinante?

Então envie seus dados pelo e-mail e receba gratuitamente seu exemplar

Contato:  
driveamericadosul@zf.com

**Redação ZF América do Sul**  
Departamento de marketing e comunicação  
Av. Conde Zepellin, 1.935  
CEP 18103-905,  
Sorocaba, SP, Brasil;  
Tel.: 015-4009-2525

**Supervisor de Marketing** Ricardo Zentner Junior

**Analista de Marketing** Andreas Potenza

**Textos e Design** MM Editorial

Mauro Cassane

(Editor e jornalista responsável, Mtb 19.786)

Marta de Souza (Diretora de redação)

Fábio Rogério (Repórter)

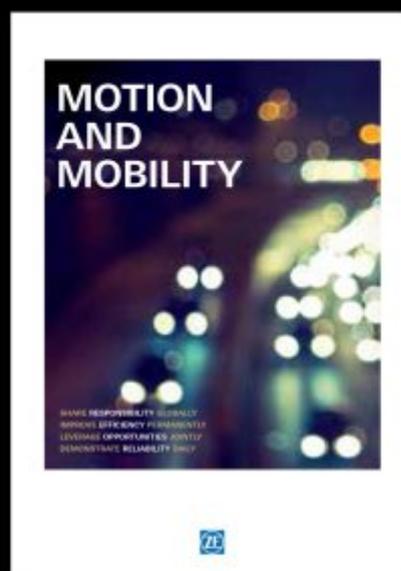
Aline Domene (Repórter)

Felipe Rariz (Edição de arte)

**Impressão:**

Intergraf

www.zf.com.br



**Para mais informações sobre as tecnologias** empregadas pela ZF e detalhes sobre avanços em equipamentos desenvolvidos pela empresa...

...consulte o site [www.zf.com/br](http://www.zf.com/br)

# TECNOLOGIAS INOVADORAS DA ZF FAZEM O MUNDO GIRAR COM MAIS EFICIÊNCIA

Pessoas viajam em busca de seus objetivos. Seja indo para a casa, o trabalho, a escola ou o clube, diversos destinos são alcançados por diferentes meios de transporte. A ZF não se limita a enxergar a conservação dos recursos naturais, o aumento da segurança e a conveniência como requisitos fundamentais para quem viaja. Mas também os vê como uma oportunidade de criar soluções inovadoras e sustentáveis. Como uma das principais fornecedoras mundiais de sistemas de transmissão e tecnologia de chassi, a ZF faz parte – e é isto que nos impulsiona – deste desenvolvimento. Nosso objetivo é muito mais que criar produtos inovadores e eficientes. É melhorar a qualidade de vida e ajudar a moldar o futuro de forma sustentável.



**MOTION AND MOBILITY**











