

# TurboNews

Edição 2/07

A revista informativa da BorgWarner Turbo & Emissions Systems

## De baixa rotação à alta potência

O SAAB 9-3 1.9 TTID AGRADA COM O SISTEMA R2S



### A VW moderniza seu sucesso de vendas

O novo TDI com common rail  
e turboalimentador VTG

### Pronto para Euro5

Inovadora recirculação de  
gás de escape reduz o óxido  
de nitrogênio

### Ofensiva de qualidade

Novo gerenciamento de qualidade  
de fornecedores na BorgWarner

# Inovação em todas as áreas

## Caros leitores,

Muitos dizem que os líderes de mercado acabam por considerar seu sucesso como garantido e deixam que sua capacidade de inovação, flexibilidade e adaptabilidade pereça. Esta edição da TurboNews demonstra que esse não é o caso da BorgWarner Turbo & Emissions Systems.

O líder tecnológico em turboalimentação está trabalhando intensamente em diversos projetos ao redor do mundo para apresentar inovações ao mercado, atender as crescentes expectativas dos clientes relacionadas a processos, capacidade de produção e qualidade e oferecer suporte local a clientes em projetos de desenvolvimento com demandas cada vez maiores.

Nesta edição da TurboNews, apresentamos cinco projetos de clientes que exemplificam a variedade de tecnologias e aplicações nas quais a BorgWarner está envolvida hoje. Recirculação de gás de escape em motores diesel e sensor de rotação para turboalimentadores, que são mostradas nesta edição, são tecnologias inovadoras que a BorgWarner lançará no mercado num futuro próximo. E na seção sobre nossas unidades, você pode descobrir quais atividades na área de manufatura e gerenciamento de qualidade estão programadas para a especialista em turboalimentação.

Esperamos que você se divirta lendo!

A equipe editorial

## Comentário

3 Ulli Fröhn, vice-presidente de Vendas & Marketing, sobre inovações e investimentos da BorgWarner

## Mercados e Clientes

4 Novo Saab 9-3 1.9 TTIID agrada com o sistema R2S

7 **TDI da Volkswagen com tecnologia common rail e turbo VTG**

10 Motor diesel 2.0 litros da BMW com R2S marca outro novo recorde

11 Poderoso motor de 6 cilindros para o novo modelo premium da Volvo

14 Os sistemas de turboalimentação R2S levam os motores diesel de veículos comerciais da Daimler a atender os padrões EPA07

## Inovações

6 **Inovador sistema de recirculação de gás de escape reduz óxido de nitrogênio em motores diesel**

## Turbo & Emissions Systems Internamente

8 **A BorgWarner abre nova unidade turbo em Pyongtaek**

12 A BorgWarner estabelece gerenciamento de qualidade de fornecedor

15 Bradford agora é uma unidade de produção high-tech

## Eventos

9 A BorgWarner apresenta método de teste de ruído no SIMEA 2007

16 A TurboAcademy abre suas portas para uma noite de ciências

16 Campinas apresenta diretrizes para cooperação com fornecedores

A BORGWARNER MARCA O CAMINHO  
PARA FUTURO CRESCIMENTO

# Em direção ao crescimento

A demanda global por motores diesel e gasolina turboalimentados continua a crescer e vem gerando um verdadeiro boom na indústria de turboalimentadores. Assim, também crescem os requisitos relacionados a custos, qualidade e tecnologia de produto. A BorgWarner Turbo & Emissions Systems vem se preparando para os futuros desafios para permanecer competitiva e tendo sucesso junto aos clientes, equipe e acionistas.

Isso não significa apenas o lançamento de produtos inovadores no mercado, mas também a criação da infra-estrutura ideal para projetos de desenvolvimento cada vez mais complexos e números cada vez maiores referentes à produção. Para tanto, atualmente investimos na modernização e diversificação de nossas plantas em Bradford (Inglaterra) e Pyongtaek (Coreia). Em nossa unidade em Oroszlany (Hungria), outra importante etapa de construção se aproxima do fim. Além disso, recentemente anunciamos a abertura de uma nova unidade em Rzeszov (Polônia) e a implantação vai de vento em popa. Todos estes investimentos permitem que entreguemos os turboalimentadores que nossos clientes precisam na quantidade e qualidade desejadas e com preços competitivos.

Além de aumentar nossas capacidades mundiais, também estamos nos concentrando em aumentar a qualidade e reduzir os custos. Ambos os fatores são determinados, em grande parte, pela qualidade de nossos fornecedores. Assim, empregamos gerenciamento de qualidade de fornecimento altamente

profissional, atualmente em implantação em nossas unidades em Kirchheimbollen (Alemanha) e Campinas (Brasil).

E por fim, mas não menos importante, desenvolvemos novas soluções de mercado para nossos clientes e em colaboração com eles, assegurando nossa posição como líder de produto para o futuro. Exemplos disso são as novas aplicações do R2S, a nova válvula EGR da BorgWarner para os novos limites de emissão EU5 e o novo turbo com duas volutas para o motor gasolina de 6 cilindros da Volvo. Nossa cooperação com a Volkswagen em atualizar o bem sucedido TDI é uma amostra especial da atenção que temos como parceiro de desenvolvimento na indústria automotiva. Como resultado, a BorgWarner foi escolhida exclusivamente como parceira para o desenvolvimento da primeira geração de motores common rail. Vamos definir o caminho e romper todas as barreiras para atender as altas expectativas de nossos clientes!



Ulli Fröhn, vice-presidente de Vendas & Marketing na BorgWarner Turbo & Emissions Systems.

## De baixa rotação à

Alta rotação, o motor de combustão interna evoluiu para o motor elétrico. A tecnologia de propulsão elétrica está sendo desenvolvida para substituir o motor de combustão interna em veículos elétricos. A evolução do motor de combustão interna para o motor elétrico é um processo contínuo, com a tecnologia de propulsão elétrica sendo desenvolvida para substituir o motor de combustão interna em veículos elétricos.



A evolução do motor de combustão interna para o motor elétrico é um processo contínuo, com a tecnologia de propulsão elétrica sendo desenvolvida para substituir o motor de combustão interna em veículos elétricos.

alta potência



INOVADOR SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO DE GÁS DE ESCAPE  
REDUZ ÓXIDO DE NITROGÊNIO EM MOTORES DIESEL

# Pronto para Eu

Um novo sistema de recirculação de gás de escape totalmente novo da BorgWarner Turbo & Emissions Systems prepara motores diesel para os rígidos padrões de emissão Euro5. Este sistema eficiente e econômico oferece grandes vantagens, graças ao tamanho compacto e sua versatilidade

Os fabricantes automotivos constantemente precisam melhorar suas soluções para reduzir as emissões e seguir as regulamentações mundiais de emissões, cada vez mais rigorosas. O alto padrão das tecnologias de hoje faz com que isso seja um verdadeiro desafio. Os novos padrões de emissão Euro5, que entram em vigor em 2010, reduzem ainda mais os limites de óxido de nitrogênio (NOx), entre outras emissões. A recirculação do gás de escape (EGR) é um dos métodos mais eficientes para evitar o óxido de nitrogênio durante a combustão. Para que os motores diesel também ficassem dentro dos futuros limites, os especialistas da BorgWarner Turbo & Emissions Systems desenvolveram uma nova válvula elétrica de recirculação de gás de escape altamente precisa para motores diesel.

## Compacto e robusto

Durante a etapa de criação, a especialista em turboalimentação e emissões pôde se apoiar em seus anos de experiência com sistemas diesel de recirculação de gás de escape. O sistema desenvolvido não só é mais eficiente e compacto que seu antecessor, mas também oferece vida útil mais longa. Devido à falta de espaço cada vez maior no compartimento do motor, os engenheiros dos fabricantes automotivos ficaram especialmente satisfeitos com as dimensões compactas da nova válvula EGR. Graças à construção robusta, a nova válvula pode ser colocada à

frente ou atrás do resfriador EGR e com válvulas de um ou dois discos. Para melhorar a vida útil, os engenheiros aumentaram a resistência da válvula quanto ao travamento devido aos depósitos de gás de escape. Outra vantagem do novo sistema EGR é sua facilidade de integração com o resfriador EGR e a válvula de desvio do resfriador.

## Recirculação de gás de escape monitorada

A válvula de recirculação é eletro-mecânica para motores diesel que controla a recirculação do gás de escape para o sistema de admissão. A válvula tem um

motor de corrente contínua com um mecanismo de duas etapas, bem como um redutor que converte as rotações do motor elétrico em movimentos lineares da válvula. Sua geometria garante a combinação ideal entre resposta rápida e força de abertura alta para a válvula. A unidade de controle (ECU) envia um sinal ao motor elétrico, quer abre a válvula EGR e mede exatamente a quantidade necessária de gases de escape. O sensor de posicionamento da válvula, que não tem contato, envia um



A nova válvula de recirculação de gás de escape da BorgWarner é um elemento essencial para atender os rígidos padrões de emissões Euro5.

ro5

sinal de volta para o sistema de gerenciamento de motor e assim fornece controle exato da válvula e fluxo otimizado de gás de escape. Como os gases de escape recirculam na câmara de combustão, a temperatura da combustão no cilindro é reduzida, o que diminui a formação de óxido de nitrogênio.

#### Forte crescimento é esperado

Scott Gallett, vice-presidente de Vendas e Marketing da BorgWarner Turbo & Emissions Systems, vê boas perspectivas de mercado graças à demanda constantemente crescente por motores diesel: “Graças aos benefícios no consumo de combustível, os motores diesel terão um papel essencial em muitos mercados no futuro. Ao mesmo tempo, a recirculação de gás de escape ajuda os fabricantes a minimizar ainda mais as emissões de NOX de seus motores.” A melhoria dos EGRs de baixa pressão oferece outras oportunidades para dar suporte à redução de emissões, oferecendo taxas de fluxo de EGR mais altas, mantendo as pressões de aceleração de admissão adequadas. O objetivo da BorgWarner é melhorar constantemente o desempenho dos sistemas de recirculação de gás de escape, tanto nos sistemas de alta como nos de baixa pressão, reduzindo ainda mais as emissões. A nova válvula DEGR será fabricada na Alemanha e na China e a BorgWarner Turbo & Emissions Systems irá utilizá-la para equipar diversos fabricantes de motores em várias regiões.

## A VOLKSWAGEN USA TECNOLOGIA COMMON RAIL E TURBOALIMENTADOR VTG DA BORGWARNER NO NOVO TDI

### VW moderniza seu sucesso de vendas

Quando lançou o TDI há 15 anos, a Volkswagen começava o que estava para se tornar uma história extraordinária – que agora se expande com um novo capítulo: a nova geração de motores diesel com injeção common rail é o novo marco no desenvolvimento de motores e certamente será outro sucesso de vendas.

Baseado no motor de 2.0 litros e quatro válvulas, já testado e aprovado, os especialistas em motores da Volkswagen desenvolveram uma unidade que estabelece novos marcos em termos de dinâmica de direção, desempenho, consumo de combustível e emissões. E mais, a introdução da injeção common rail permite progressos significativos com relação a conforto e nível de ruídos. Os novos motores fazem sua estréia nos recentes modelos VW Tiguan e Audi A4 nas categorias 104kW e 107kW. Com torque de 320Nm, as duas versões oferecem alto desempenho e baixo consumo.

Junto às altas exigências tecnológicas, o modelo que já vendeu milhões de unidades é um desafio específico devido ao grande volume de produção. Assim, a unidade da BorgWarner em Kirchheimbolanden preparou-se com antecedência para dar início à produção, desenvolvendo e realizando os processos necessários para a fabricação em grande volume dos rotores fresados. Esta etapa não só constitui um avanço na tecnologia de turboalimentação para o cliente – com todas as vantagens associadas a ela – como também demonstra a posição de destaque da BorgWarner, em tecnologia de fabricação.

O novo motor 2.0 litros diesel com injeção common rail – como seu antecessor – será usado em diversos modelos da Volkswagen, Audi, Seat e Skoda. Não só combina as funções típicas do TDI como o prazer de dirigir e a economia, mas também oferece uma melhoria significativa no nível de ruído e se antecipa aos padrões de emissões EU5, que devem entrar em vigor em 2010.

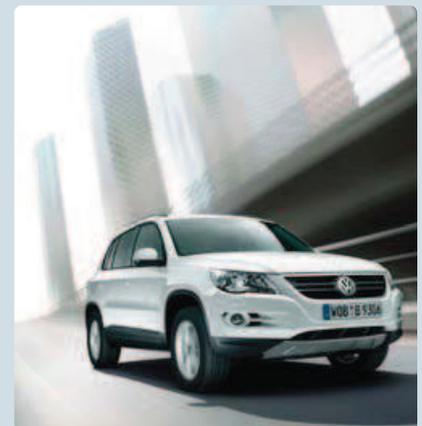


Para milhões de motoristas no mundo, TDI significa potência com consumo mínimo.

A BorgWarner foi escolhida como parceiro de desenvolvimento em turboalimentação para os novos motores common rail. Turbos BV43 com a terceira geração de turbinas de geometria variável são usados. Estes turbos forneceram um “matching” preciso com os requisitos da Volkswagen, sendo otimizados pela especialista em turboalimentação. Além da eficiência aprimorada, estes sistemas de turboalimentação oferecem diversas funções especiais. As aletas (móveis) da turbina são ajustadas por atuadores pneumáticos usando feedback de posição, os rotores de compressão são fresados e não mais fundidos em alumínio e um silenciador de pulsação foi desenvolvido especialmente para se encaixar diretamente ao bocal de pressão do turbo.

#### VW Tiguan

Com o Tiguan, a Volkswagen apresenta o primeiro veículo que usa exclusivamente motores turboalimentados. Os turbos a gasolina e a diesel foram feitos para você pela BorgWarner Turbo & Emissions Systems.



A BORGWARNER ABRE NOVA UNIDADE TURBO EM PYONGTAEK

# Coréia preparada para crescer

A demanda por tecnologias que não prejudiquem o meio-ambiente e sejam eficientes em termos de consumo, está em constante crescimento na indústria automotiva. Os turboalimentadores que preparam os motores para os novos padrões rígidos de emissões vêm sendo procurados mais do que nunca – especialmente por fabricantes de veículos asiáticos. Por essa razão a SeohanWarner Turbo Systems, da qual a BorgWarner é proprietária da maioria das ações, abriu em setembro uma nova planta na Coréia.



O novo prédio da SeohanWarner Turbo Systems Ltd. em Pyongtaek.



Muitos convidados importantes participaram da grande cerimônia de abertura da nova unidade. Entre estes, o diretor do Centro de Promoção de Investimentos da Província de Kyonggi, H. S. Lee (terceiro à esquerda), vice-presidente da HMC S. H. Park (quarto à esquerda), presidente da BW Turbo Systems, Roger Wood (terceiro à direita) e Brady Ericsson, Diretor-Presidente da SeohanWarner Turbo & Emissions Systems (primeiro à direita).

## Dois milhões de turboalimentadores

Junto às instalações de produção, a nova planta também inclui escritórios e depósitos, todos equipados com as mais modernas instalações tecnológicas. As instalações de testes para turboalimentadores entraram em operação este ano, e a produção deve ter início no começo de 2008. Com uma área de quase 5 mil metros quadrados, no Parque Industrial Eoyeon Hansan, a SeohanWarner Turbo Systems deve produzir aproximadamente dois milhões de turboalimentadores nos próximos cinco anos. A empresa planeja empregar até 130 funcionários para atingir esta meta.

## Uma ligação de sucesso entre parceiros fortes

A receita do sucesso da empresa é a combinação dos especialistas da Korea Flange Co., Ltd (KOFKO), que conhecem muito bem as condições do mercado local, e os especialistas em turboalimentação da líder em tecnologia, BorgWarner. Diversos representantes importantes, corporativos e políticos, além de mais de 100 convidados, compareceram à cerimônia de abertura da nova planta em Pyongtaek no dia 18 de setembro de 2007. O evento começou pontualmente às 11:00, mas teve de

ocorrer em espaço fechado devido ao mal tempo. Os palestrantes aplaudiram os resultados operacionais obtidos na Coréia até o momento, que levaram à criação de novos trabalhos, já que muitos dos materiais foram comprados de fornecedores locais. Todos os palestrantes viam o futuro com otimismo. O presidente da BorgWarner Turbo & Emissions Systems, Roger J. Wood, inicialmente agradeceu aos funcionários por seus esforços, que fizeram com que a mudança para as novas instalações fosse possível. Ele considerou o feito como outro marco no sucesso mundial da empresa.

## Tecnologia do futuro

A joint venture entre BorgWarner e KOFKO na Coréia existe desde 2004. “Estamos ansiosos por crescermos ainda mais com a equipe da SeohanWarner nesta unidade.” Em especial, Wood agradeceu aos senhores Park e Kim da Hyundai-Kia Motor Company (HMC) por enxergar longe o suficiente para integrar as tecnologias de turboalimentação da BorgWarner em sua família de motores. O vice-presidente da HMC, Park, usou seu discurso para destacar o conceito voltado para o futuro de turboalimentação. “A Hyundai-Kia Motor Company fortalecerá ainda

## BorgWarner na Coréia

### Março 2004

Fundação da joint venture entre BorgWarner e Korea Flange Co., Ltd. (KOFKO): SeohanWarner Turbo Systems

### Janeiro 2005

Abertura da primeira unidade de produção em Pyongtaek

### Março 2005

Os primeiros turboalimentadores são vendidos

### Agosto 2006

Certificação ISO/TS 16949 (DNV)

### Setembro 2007

Abertura da unidade da SeohanWarner Turbo Systems Ltd. em Pyongtaek

A BORGWARNER APRESENTA MÉTODO DE TESTE ACÚSTICO NO SIMEA 2007

## Qualidade que você ouve

O Simpósio Internacional de Engenharia Automotiva, ou SIMEA, que aconteceu em São Paulo, Brasil, do dia 2 ao dia 4 de outubro deste ano, cobriu tendências tecnológicas da indústria automotiva. A BorgWarner estava presente com uma contribuição interessante.

O simpósio foi organizado pela AEA – um fórum para troca de idéias entre engenheiros e técnicos, que reuniu especialistas tecnológicos pela 15ª vez. O objetivo desta iniciativa é incrementar a transferência de conhecimento entre fabricantes automotivos, universidades, órgãos de pesquisa e outros especialistas para favorecer o progresso tecnológico no Brasil.

A BorgWarner Turbo & Emissions Systems também participou do simpósio. Paula O. Nomura, engenheira da BorgWarner em Campinas, apresentou um procedimento para identificação de ruído em turboalimentadores, que foi desenvolvido em parceria com a Unicamp (Universidade Estadual de

Campinas). Como “ruído” é um parâmetro subjetivo por depender muito do avaliador, criou-se a necessidade de desenvolver um método objetivo baseado em medições com microfones e acelerômetros. O programa para analisar tais resultados foi desenvolvido no software Matlab e os testes foram realizados em veículos na planta de Campinas.

O inovador procedimento de testes foi recebido com grande interesse por parte dos presentes. É um bom exemplo de como a BorgWarner Turbo & Emissions Systems utiliza sua vasta experiência como líder tecnológico para abrir novos caminhos e melhorar o benefício aos clientes de forma pró-ativa.

mais sua cooperação com a BorgWarner para continuar competitiva no futuro”, disse Park.

Foi só graças a essa boa parceria que a BorgWarner introduziu no mercado o primeiro turboalimentador regulado eletronicamente com turbina de geometria variável (VTG) no motor Hyundai Diesel V6 do Hyundai Veracruz. A regulação eletrônica permite um melhor ajuste do motor, oferecendo um desempenho ainda melhor com consumo menor de combustível e emissões reduzidas de forma significativa. O motor diesel V6 assim, segue as diretrizes Euro4. A SeohanWarner Turbo Systems também produz turboalimentadores para os modelos Hyundai Grand Starex, Kia Sorento e Kia Grand Carnival.

A indústria automotiva é uma das áreas mais fortes na economia coreana, estando em quinto lugar no mercado global de automóveis. Os principais parceiros comerciais da Coreia são a China, a União Européia e os EUA.



Hyundai Veracruz, o “Utilitário de Luxo” com o primeiro turboalimentador com geometria variável regulado eletronicamente.

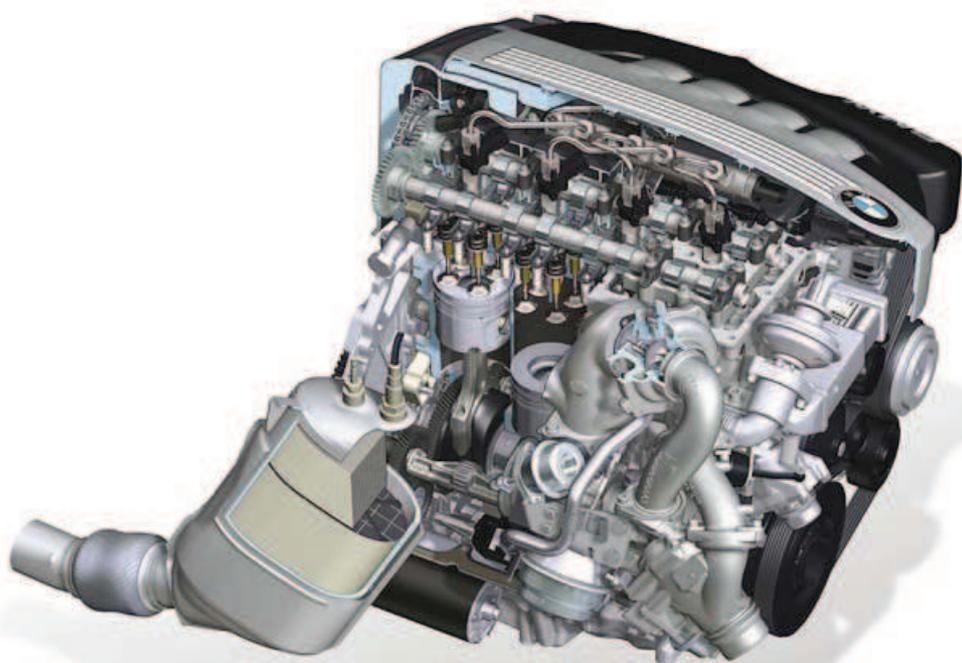


Paula O. Nomura apresentou um procedimento para identificação de ruído em turboalimentadores.

O MOTOR A DIESEL 2.0 LITROS DA BMW  
COM R2S ESTABELECE UM NOVO RECORDE

# Potência Bávara 2

Em 2004, o turboalimentador de duplo estágio regulado (R2S) da BorgWarner comemorou seu lançamento mundial na BMW 535d com motor de 6 cilindros e 3.0 litros. Agora, o sistema de turboalimentação mais potente da fabricante e especialista em turboalimentadores entra em produção em massa, no motor a diesel de 4 cilindros e 2.0 litros da fabricante alemã de carros de luxo. E mais uma vez, o motor estabelece novos padrões.



Alto desempenho em 19,1km/l: O motor diesel turbo da BMW com sistema R2S é quem possibilita isso.

## Maior potência disponível por litro deslocado

Com 152kW, o novo motor a diesel turbo da BMW, como primeiro motor a diesel produzido em série, pode atingir desempenho de 76kW por litro de deslocamento, e com torque de 400Nm, também oferece um verdadeiro prazer de dirigir. Assim, é ainda melhor o fato de estabelecer também novos padrões de consumo: o BMW 123d atinge uma média impressionante de 19,1km/h.

Os requisitos para desenvolvimento da nova unidade high-tech eram também altos. O desafio para os engenheiros da BorgWarner estava no desenho e na especificação do sistema de turbo-

alimentação, já que os especialistas em motor da BMW estabeleceram instruções com relação ao tamanho e ao desempenho da unidade. O resultado do trabalho de desenvolvimento é um sistema R2S muito compacto, que atende todas as exigências relacionadas a desempenho e tamanho.

## Gerenciamento de motor otimizado

O pequeno turboalimentador KP35 foi escolhido para o estágio de alta pressão, garantindo um rápido aumento de pressão, oferecendo resposta dinâmica – e um turboalimentador K16 que entra em ação em velocidades mais altas, como estágio de baixa pressão, sendo responsável pelo desempenho

final. No inovador sistema R2S, a válvula wastegate na turbina no estágio de baixa pressão e o by-pass integrado do compressor, garantem a turboalimentação ininterrupta e adaptada a todos os pontos operacionais do motor.

Para garantir um “boost” decisivo de eficiência e economia no sistema R2S, os projetistas voltaram sua atenção para além da seleção de componentes. Considerando-se as condições da instalação, deram grande importância ao desenho perfeito do coletor de escape, para otimizar o fluxo dos gases de exaustão e ar limpo.

## Prazer de dirigir com baixo consumo

O novo motor de 4 cilindros e 2.0 litros da BMW mostra que é possível combinar o prazer de dirigir com a ecologia. Um sistema de turboalimentação moderno, perfeitamente adaptado ao motor, é um elemento vital para se conseguir isso. “Efficient dynamics” – dinâmica eficiente – certamente não há demonstração melhor deste slogan do que o novo motor diesel de 2.0 litros turbo com tecnologia R2S.

PODEROSO MOTOR DE 6 CILINDROS PARA  
O NOVO MODELO PREMIUM DA VOLVO

# Poder sueco

A marca Volvo simbolizava segurança. No entanto, nos últimos anos, a montadora sueca demonstrou que também pode desenvolver veículos excepcionalmente elegantes – com design bastante dinâmico, mas agradavelmente reservado. Estas qualidades são especialmente evidentes nos modelos premium S80 e V70, onde a nova série de motores a gasolina de 6 cilindros faz sua estréia.

A Volvo oferece o motor de 6 cilindros em linha muito compacto, criado para ser usado transversalmente, em duas versões. Mesmo a variação com aspiração natural oferece desempenho de 178kW e torque de 320Nm em 3.200 rpm. A versão T6 com turboalimentação tem desempenho de 213kW e torque excelente de 400Nm com cilindrada de 3.0 litros, e consegue torque na faixa de 1.500 e 4.000 rpm. Comparado à série anterior com cilindrada de 2.9 litros, é uma melhoria de 5 por cento – apesar do fato de que o novo motor ter apenas um turboalimentador ao invés de dois. Naturalmente, ambos os motores atendem os padrões de emissões EU4.

## Dois viram um

O pedido da Volvo para os projetistas da BorgWarner era substituir a alimentação com dois turbos do motor anterior por uma nova unidade com um único turbo. O novo motor de 6 cilindros também tinha de ter a mesma resposta transiente que seu predecessor, e é claro que o consumo de combustível e as emissões precisavam ser atualizados.

Os engenheiros optaram pelo turboalimentador K16 com refrigeração a água com tecnologia de duas volutas e este sistema permitiu que atendessem as altas expectativas do cliente. O trabalho extensamente detalhado no design das duas volutas da carcaça da turbina e no rotor da turbina foram de grande contribuição. Analogamente, o fluxo no coletor e a região na entrada da turbina foi otimizado. A grande experiência dos engenheiros da BorgWarner com a tecnologia de duas volutas,



Design elegante, poderoso para dirigir: o novo Volvo V70 atende as exigências sem parecer pedante.

que já foi usada em diversos motores da PSA/BMW e da GM, foi uma base importante para desenvolvimento do trabalho.

## Tecnologia para fazer diferença

Com o K16 utilizado no motor de 6 cilindros da Volvo, a BorgWarner mostra o primeiro de uma grande série de motores a gasolina com cilindrada de 1.6 a 3.0 litros ou entre 112 e 213kW com turboalimentadores de duas volutas. Como líder tecnológico nesta área, o especialista em turboalimentação é capaz de oferecer a seus clientes uma grande variedade de soluções, desde turbos com wastegate com alta eficiência, passando por turbos com tecnologia de duas volutas, até VTG.



O turboalimentador K16 com tecnologia de duas volutas ajuda o motor de 6 cilindros da Volvo a atingir torque de 400Nm.

A BORGWARNER ESTABELECE GERENCIAMENTO DE QUALIDADE DE FORNECEDOR

# Ofensiva de qualidade

Focando o gerenciamento preventivo da qualidade, evitando a necessidade de diagnóstico de falhas – com este lema em mente, a BorgWarner Turbo & Emissions Systems está apresentando um sistema sofisticado para melhorar significativamente a qualidade de fornecedores.

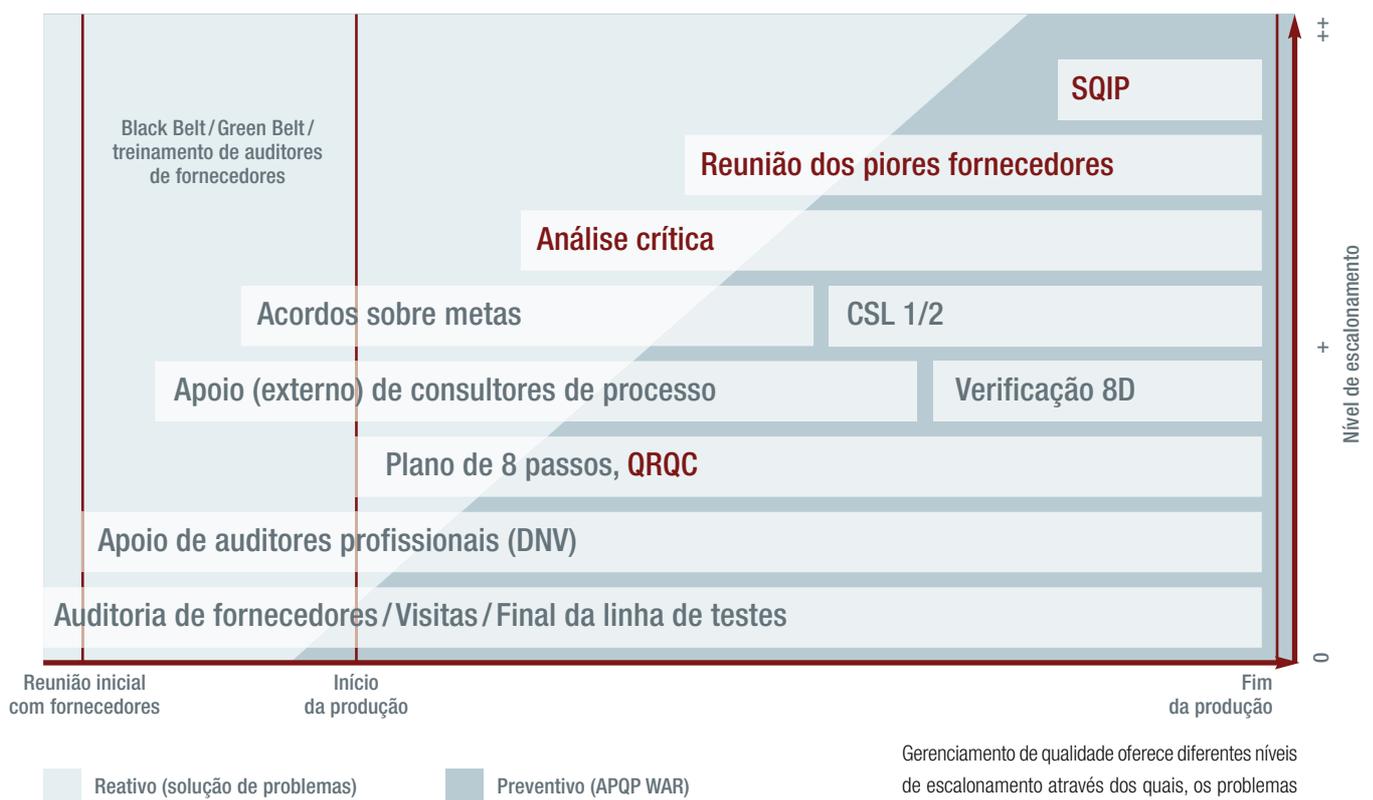
A pressão competitiva na indústria automotiva vem crescendo há anos. A mais alta qualidade é exigida a preços baixos, com taxa de erro igual a zero. Uma tendência para a terceirização pode, assim, ser observada em todo o ciclo da cadeia de fornecimento – uma medida que muitas empresas esperam que melhore sua lucratividade ou traga novas tecnologias a baixo custo. Esta tendência não se resume aos fornecedores diretos do fabricante de veículos, mas inclui OEMs, fornecedores tier 1 e sub-fornecedores.

## Engenheiros de Qualidade de Fornecedor dão suporte aos fornecedores

No entanto, a terceirização está associada a novos desafios e riscos. Questões de qualidade com sub-fornecedores podem levar a dificuldades para os fornecedores, e, no pior dos casos, a reclamações para o fabricante automotivo. Além disso, diferentes percepções de padrão de qualidade têm de ser adaptadas às necessidades das montadoras e fornecedores tier 1, especialmente em países com economia de baixo custo. A BorgWarner Turbo & Emissions Systems está lidando com esta situação de forma preventiva, com todo um departamento dedicado

ao gerenciamento da qualidade de fornecedores. O objetivo deste departamento é dar apoio a sub-fornecedores e seus sub-contratados ao empregar Engenheiros de Qualidade de Fornecedor (SQE) altamente capacitados para estabelecer sistemas de controle excelentes com todos os fornecedores, e, assim, eliminar reclamações resultantes de falhas no fornecedor.

Todos os Engenheiros de Qualidade da BorgWarner tem uma qualificação especial como Black Belt, Green Belt ou Auditor, também receberam treinamento em métodos especiais e competências sociais, além de técnicas relevantes aos fornecedores em questão (por exemplo, tecnologia de fundição).



Gerenciamento de qualidade oferece diferentes níveis de escalonamento através dos quais, os problemas que surgem com um fornecedor, podem ser respondidos de forma apropriada.



### Envolvimento antecipado dos fornecedores

Para garantir a alta qualidade nas etapas iniciais do projeto, os fornecedores estão envolvidos desde a fase de desenvolvimento do projeto. O fabricante e o fornecedor dos protótipos também devem, posteriormente, ser o fornecedor em série do componente em questão, assim, tendo conhecimento profundo dos requisitos relacionados com a produção. Isso significa que os SQEs também gerenciam o APQP (Planejamento Avançado de Qualidade de Produto).

### Auditoria para todos

Todos os fornecedores relevantes da Turbo & Emissions Systems em Kirchheimbolanden (Alemanha) são auditados. Os fornecedores com quem ocorrem problemas são auditados ao menos duas vezes ao ano e devem participar de Revisões de Gerenciamento de Qualidade mensais. Além disso, Reuniões dos Piores Fornecedores, realizadas mensalmente (onde o Diretor Presidente/proprietário e Diretor de Qualidade são convidados a acordar com as medidas corretivas a médio e longo prazo diretamente com a administração sênior) e foram introduzidos Controles de Qualidade de Reposta Rápida (QRQC) diários. Estas medidas garantem que qualquer problema de qualidade seja trabalhado e processado de forma estruturada até que o resultado desejado seja alcançado.

### Níveis de escalonamento como medida preventiva

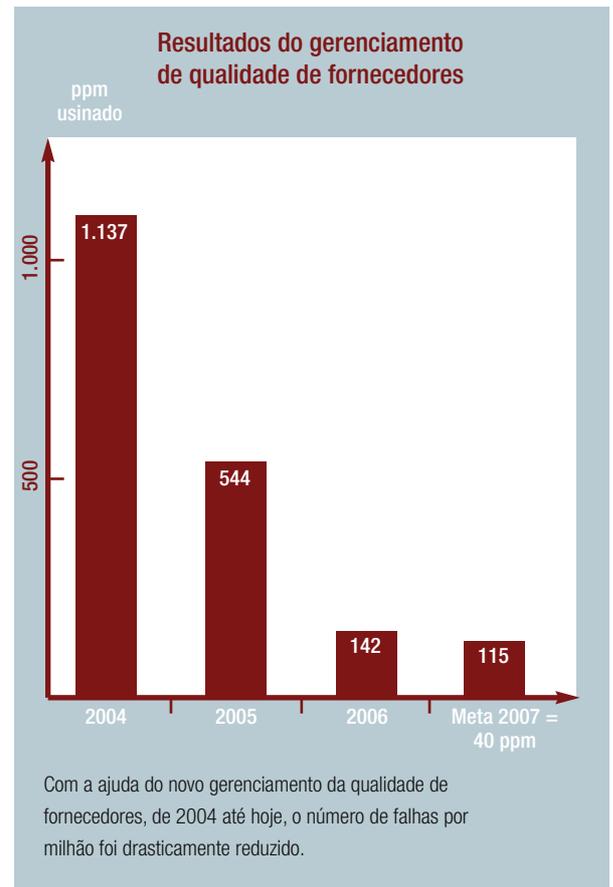
A introdução dos níveis de escalonamento preventivo, que terminam com o nível SQIP no topo, é outro fator significativo para o sucesso do gerenciamento de qualidade de fornecedor da BorgWarner. SQIP significa Programa de Melhoria de Qualidade de Fornecedor. Neste programa, para qualquer fornecedor que tenha recorrentes problemas de qualidade é alocado um consultor externo por um período de três a seis semanas, que melhora os processos relevantes, às custas do fornecedor. Desde 2004, cinco SQIPs tiveram de ser realizados, o que não foi fácil de implantar junto aos fornecedores. Na conclusão dos respectivos projetos de melhorias, contudo, as empresas afetadas reconheceram o benefício do programa, já que a melhoria de qualidade não só beneficia a BorgWarner, mas todos os demais clientes do fornecedor, aumentando sua competitividade.

### Taxa de erros por milhões de peças é reduzida significativamente

As novas medidas adotadas pela BorgWarner Turbo & Emissions Systems já resultaram em melhorias significativas. O número de erros por milhões de peças (ppm – peças por milhão) em Kirchheimbolanden foi reduzido drasticamente de um número de quatro dígitos em 2004 para dois dígitos em

peças industrializadas. A prática de registrar reclamações para cada erro individual que foi introduzida em meados de 2004 – e que inicialmente fez com que o número de reclamações crescesse muito – foi uma experiência completamente nova para muitos sub-fornecedores. No entanto, a BorgWarner acreditava que estas medidas eram necessárias para se alcançar a meta de apenas 40 erros por milhão de peças até o final deste ano.

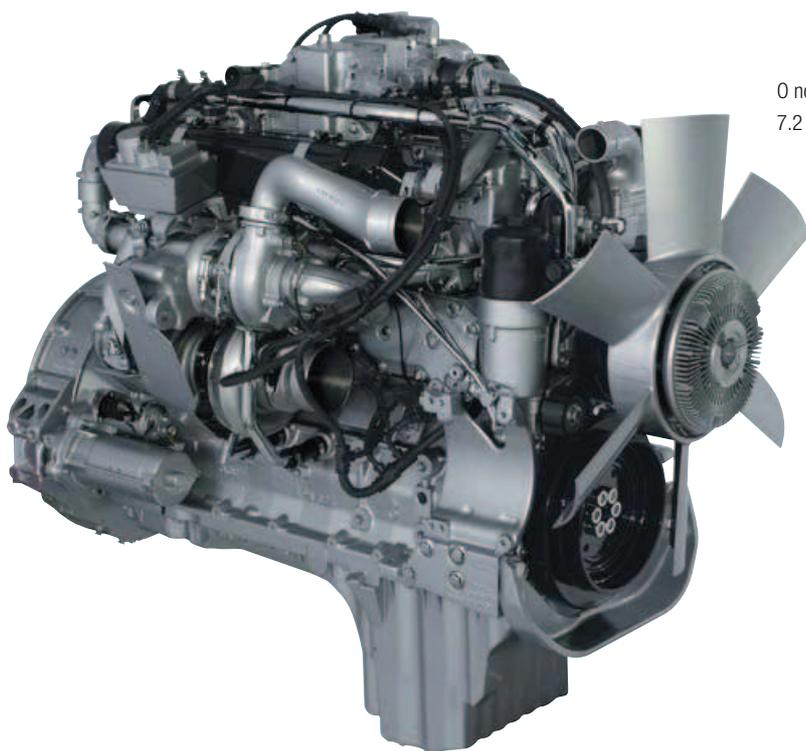
peças industrializadas. A prática de registrar reclamações para cada erro individual que foi introduzida em meados de 2004 – e que inicialmente fez com que o número de reclamações crescesse muito – foi uma experiência completamente nova para muitos sub-fornecedores. No entanto, a BorgWarner acreditava que estas medidas eram necessárias para se alcançar a meta de apenas 40 erros por milhão de peças até o final deste ano.



OS SISTEMAS DE TURBOALIMENTAÇÃO DE DUPLO ESTÁGIO REGULADO PREPARAM OS VEÍCULOS COMERCIAIS PARA EPA07

# Daimler usa R2S

No dia 01 de janeiro de 2007, a nova legislação sobre emissões EPA07 entrou em vigor nos EUA, introduzindo limites de emissão bastante restritos. Por esta razão, a Daimler e a BorgWarner vêm desenvolvendo em conjunto um conceito de turboalimentação desde 2004 para atualizar o motor de veículos comerciais OM926LA com deslocamento de 7.2 litros, já testado e aprovado quanto a performance, consumo de combustível e emissões.



O novo motor diesel para veículos comerciais 7.2 da Daimler segue o rígido padrão EPA07.



O sistema de alimentação R2S da BorgWarner agrada por seu tamanho compacto.

As emissões de óxido de nitrogênio tiveram de ser reduzidas em 55 por cento e as emissões de partículas em aproximadamente 90 por cento para os novos motores diesel comerciais, para atender o padrão EPA07. Os especialistas em motores da Daimler decidiram otimizar o sistema de recirculação do gás de escape desenvolvido para o OM926LA e, complementando, instalaram um sistema de tratamento de gás de escape composto por um conversor catalítico de oxidação de diesel e um filtro de particulados de diesel.

## Mais eficiência com a turboalimentação de duplo estágio regulado.

O desafio para os engenheiros da BorgWarner Turbo & Emissions Systems, era aumentar significativamente a pres-

são de alimentação do turboalimentador para melhorar a eficiência da recirculação do gás de escape. Contudo, para tanto, eram necessárias pressões de alimentação que não eram alcançadas com um sistema de estágio único. Assim, os especialistas em turboalimentação sugeriram o uso de um sistema de duplo estágio R2S para as versões mais potentes de motores da Daimler (186 kW).

O recém desenvolvido sistema de turboalimentação é composto por um turbo compacto B2 no estágio de alta pressão e um alimentador B2 maior, que atua no estágio de baixa pressão. O sistema R2S também conta com uma válvula wastegate, feita com uma nova liga metálica de maior qualidade e controlada eletronicamente. Os projetistas aproveitaram a chance para utilizar um ajuste eletrônico, já que não havia no

mercado norte-americano uma fonte de ar comprimido com a qual pudessem fazer o controle pneumático. E mais, o uso de um atuador elétrico permite acelerar o tempo de resposta do sistema, controlar a abertura da válvula com maior exatidão e regulá-la, independentemente da pressão de alimentação. O uso pela BorgWarner de um atuador elétrico para regular a válvula wastegate em um turboalimentador é inédito no mundo.

## Desenho avançado

O maior desafio para os projetistas da BorgWarner, era integrar o sistema R2S no motor diesel de veículos comerciais da Daimler. O sistema de duplo estágio, de tamanho grande, tinha de se encaixar no espaço do motor que

BRADFORD AGORA É UMA UNIDADE  
DE PRODUÇÃO HIGH-TECH

# Transformação

Uma das unidades de produção mais antigas da BorgWarner Turbo & Emissions Systems situa-se em Bradford, no norte da Inglaterra. É lá onde a especialista em turboalimentação produz sistemas para os fabricantes de veículos comerciais europeus. Para atender a crescente demanda dos consumidores, o processo de produção foi significativamente modernizado.

A transformação da unidade em Bradford em uma planta de produção ultra-moderna e high-tech, foi a estratégia da gerência da BorgWarner para continuar a atender as crescentes demandas tecnológicas dos clientes e o crescente volume de produção. Os planos extremamente ambiciosos para modernizar o processo de manufatura levaram dois anos para se concretizar.

## Processos de fabricação voltados para o futuro

Eficiência e qualidade eram as prioridades principais ao se criar e implantar as novas unidades de produção. O desenho da fábrica foi totalmente reformulado. Está agora totalmente voltada para processos de fabricação modernos, permitindo que a empresa melhorasse de forma decisiva o fluxo de materiais

e a produtividade das estações individuais, aumentando significativamente a capacidade de produção. Foram introduzidos novos processos de produção flexíveis e altamente automatizados – quando necessário – voltados para os requisitos especiais das indústrias de veículos comerciais.

## Tempos modernos – até mesmo na administração

A onda de modernização chegou também aos prédios de escritórios. Os membros da equipe de gerenciamento, vendas e marketing e a administração, agora trabalham nas mais modernas condições – a aparência exterior de toda a fábrica claramente indica que os mais novos produtos são fabricados em Bradford. Estes investimentos mostram que Bradford está bem equipada para o futuro.

era anteriormente ocupado por um único turboalimentador. Assim, os engenheiros da BorgWarner desenvolveram um desenho compacto incomum para o sistema de alimentação – motivo porque a tubulação de escape é integrada à carcaça da turbina de alta pressão, por exemplo. O desenvolvimento do motor, que atende o padrão EPA07, exigiu grande esforço do trabalho em equipe com o Centro de Design de Veículos e Motores da Daimler, em Stuttgart. A complexidade do turbo fez com que fosse necessário realizar simulações completas com relação ao “thermal stress” e à resposta, para os quais foi necessário o apoio dos especialistas da BorgWarner em Kirchheimbolanden.

Outras características tecnológicas que marcam o novo sistema R2S incluem um rotor de compressor usinado em titânio no turbo de alta pressão e carcaça de compressor de ferro fundido. Estas escolhas foram feitas considerando-se as altas temperaturas de entrada do compressor, geradas em alguns pontos operacionais, e que a Daimler optou por não utilizar com um resfriador entre as etapas.

## Um motor para todas as aplicações

O novo motor de veículos comerciais OM926LA da BorgWarner com sistema de turboalimentação R2S será utilizado em toda uma série de veículos comerciais da Daimler no mercado dos EUA até o final de 2009, incluindo veículos de carga de porte médio da Freightliner e Sterling, Motor homes e aplicações especiais como veículos de emergência do departamento de bombeiros.



A TURBOACADEMY ABRE SUAS PORTAS  
PARA UMA NOITE DE CIÊNCIAS

## Ciência ao vivo

Em 10 de novembro, realizou-se a “Noite da Ciência” na região de Rhein-Neckar, na Alemanha. Diversos colegas renomados, empresas e estabelecimentos de pesquisa abriram suas portas das 18:00 às 02:00 oferecendo aos entusiastas das ciências uma excitante visão sobre as diferentes áreas científicas.

A TurboAcademy, fundada em conjunto entre a BorgWarner Turbo & Emissions Systems e a Universidade de Ciências Aplicadas de Mannheim também convidou partes interessadas para experimentar ao vivo a tecnologia da turboalimentação para motores diesel e gasolina. Aproximadamente 600 alunos e outros entusiastas de tecnologia tiveram a oportunidade única de visitar uma mostra sobre o funcionamento do turbo e as duas bancadas de testes ultra modernas para testes de desenvolvimento e laboratórios de alunos.

Durante a palestra “Aceleração e alta performance”, uma bancada de testes de motor e câmara de combustão foram mostrados em ação. E com a palestra “Uma viagem pela história da turboalimentação”, os palestrantes deram a seus visitantes uma introdução sobre a história do desenvolvimento da turboalimentação, durante um período de mais de 100 anos, mas que começou a ter avanços rápidos nas últimas três décadas. Depois das palestras, os especialistas em turboalimentação tiveram de responder a milhares de perguntas. Ao final, apresentadores e visitantes tiveram a mesma opinião: A Noite da Ciência foi um imenso sucesso!



A TurboAcademy divulga os últimos conhecimentos na área de turboalimentação desde o início de 2007.

CAMPINAS APRESENTA DIRETRIZES PARA  
COOPERAÇÃO COM FORNECEDORES

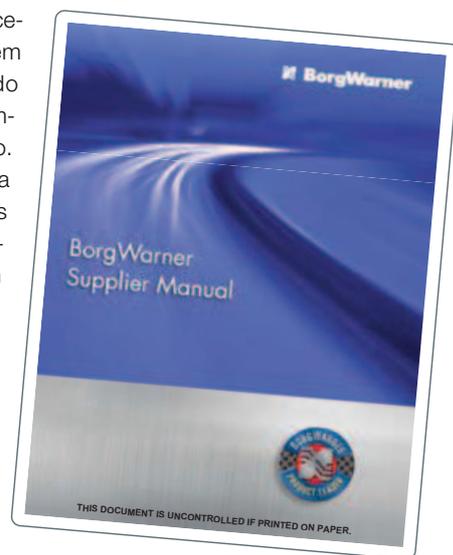
## Estabelecendo a referência

Uma clara definição de padrões de qualidade e processos é essencial para garantir a cooperação bem sucedida entre uma empresa e seus parceiros externos. Por essa razão, a BorgWarner criou um Manual de Fornecedores, que hoje está em uso em todas as divisões da empresa

O novo Manual de Fornecedores foi apresentado em um workshop realizado pela BorgWarner em Campinas, em 21 de setembro. Além dos fornecedores da planta brasileira, clientes e um instituto de certificação também foram convidados a participar do evento.

Durante o workshop, representantes da Mercedes Benz e da Ford ilustraram os requisitos que devem ser atendidos na cadeia de suprimentos, desde o sub-fornecedor até o fabricante automotivo. Um representante do renomado instituto de certificação DNV apresentou a atual situação da qualidade dos fornecedores, nos diferentes fabricantes de veículos. Estas contribuições claramente demonstraram quão importante é para a indústria automotiva a comunicação e o desenvolvimento de produtos por parte de seus fornecedores e sub-fornecedores.

Um importante objetivo do evento era fortalecer a relação existente entre a empresa e seus fornecedores. Sergio C. Veinert, Gerente Geral da BorgWarner em Campinas, enfatizou o alto valor que a BorgWarner dá à cooperação respeitosa e construtiva com seus fornecedores. O novo Manual de Fornecedor, que está disponível online e entra imediatamente em vigor, fornece um conjunto de instruções que favorecem parcerias.



### Impresso

#### Publicado por

BorgWarner Turbo Systems  
Worldwide Headquarters GmbH  
Mannheimer Straße 85/87,  
D-67292 Kirchheimbolanden

#### Edição e coordenação

Günter Krämer, Global Marketing,  
BorgWarner Turbo Systems

#### Autores

Steven Bell, Brad Weingust, HS Uh,  
Andy Clayton, Sabine Bossert,  
Nicole Weber, Roger Schwaninger

### TurboNews – Edição 2/2007

#### Fotografia

BW Turbo & Emissions Systems, Saab, Volkswagen,  
BMW AG, Volvo, Daimler

#### Conceito, Design e Litografia

schulze, reister, grözinger, werbeagentur ag, Germany  
www.srgwerbeagentur.de

#### Impressão

WDW Druck GmbH, Leimen-St. Ilgen, Germany

#### Direitos Autorais © 2007

BorgWarner Turbo Systems  
Worldwide Headquarters GmbH, Kirchheimbolanden  
Todos os direitos reservados, inclusive o de fazer  
mudanças técnicas. Impresso na Alemanha



Você acredita que um colega  
também gostaria de receber as  
edições de TurboNews?

Envie dados – empresa, nome  
e email para:

nweber@borgwarner.com



**BorgWarner**  
**Turbo & Emissions Systems**