

# **BMW – 25 anos de competência em tracção integral.**

## **Índice.**



<b>1. BMW - 25 anos de competência em tracção integral.</b>	
(Resumo) .....	2
<b>2. Distribuição variável da força, oferta variada: a história dos modelos de viaturas BMW com tracção integral.....</b>	<b>7</b>
<b>3. O caminho inteligente para maior prazer na condução: desenvolvimento e tecnologia do sistema de tracção integral BMW xDrive. ....</b>	<b>12</b>
<b>4. A oferta actual de modelos BMW com BMW xDrive. ....</b>	<b>19</b>

# 1. BMW – 25 anos de competência em tracção integral. (Resumo)



O caminho segue continuamente em frente e sempre a subir – o responsável pela tracção correspondente é o sistema de tracção integral inteligente BMW xDrive. 25 anos após a introdução no mercado do primeiro modelo da BMW com tracção integral, o fabricante de automóveis Premium com mais sucesso a nível mundial também conquistou uma destacada posição de mercado na área das viaturas com tracção integral. Entretanto, uma em cada quatro viaturas BMW vendidas no mundo está equipada com xDrive. É sobretudo o êxito sustentado dos modelos BMW X que contribui para este desenvolvimento. Além disso, o número de modelos equipados com tracção integral também cresce continuamente nas outras séries. Actualmente, a BMW disponibiliza 45 modelos nos quais o xDrive é responsável por uma distribuição variável do binário do motor entre as rodas dianteiras e as rodas traseiras. Esta extraordinária multiplicidade vai dos modelos BMW X até às berlinas de luxo da Série 7 da BMW, passando pela Série 3 e a Série 5.

Como complemento do programa de modelos e alternativa ao característico sistema de tracção traseira da BMW, o sistema de tracção integral foi disponibilizado, pela primeira vez, no ano de 1985 num modelo da Série 3 da BMW. Já nesta altura, a transmissão de força para ambos os eixos na BMW não se destinava apenas à optimização da tracção sobre piso irregular e com condições climatéricas adversas, mas também ao aumento da dinâmica de condução em curva. Mais do que nunca, a versão actual do sistema de tracção integral BMW xDrive corresponde a esta função. Através da interligação do sistema de tracção integral com o Integrated Chassis Management (ICM), todas as situações de marcha são reconhecidas e avaliadas, de forma a que a intervenção adequada se realize atempadamente. Esta pode ser efectuada apenas pelo xDrive ou, também, em conjunto com o programa electrónico de estabilidade DSC (Controlo Dinâmico da Estabilidade) ou o Performance Control. A distribuição da força varia de forma rápida e precisa, de forma a que, mesmo ao curvar de forma especialmente dinâmica, esteja garantida a maneabilidade típica da BMW.

Ao contrário de outros fabricantes, que aplicam a tracção integral principalmente para a compensação do défice de tracção que surge nas viaturas de tracção dianteira, a BMW não abdica, no ajuste do sistema xDrive, das características típicas da tracção traseira, fazendo-o de modo consequente. Também nos modelos de tracção integral da BMW, e já em situações de marcha normais, a maior parte do binário do motor é aplicada no local onde é transformado de forma ideal em dinâmica de marcha, mesmo

nos automóveis da marca com tracção num só eixo: nas rodas traseiras. Assim, a precisão da direcção típica da BMW mantém-se praticamente livre das influências de tracção, mesmo nos modelos com tracção integral. A condução em curvas é mesmo otimizada. Com vista a um curvar especialmente preciso e uma grande estabilidade direccional, o xDrive da mais recente geração conduz mais força de tracção para o eixo traseiro logo na entrada da curva. Desta forma, o característico prazer na condução aumenta ainda mais.

### **Tecnologia de tracção integral da BMW: aperfeiçoamento consequente, crescimento dinâmico.**

Ao longo de 25 anos, a tracção integral da BMW desenvolveu-se, passando de uma opção limitada a modelos seleccionados a um impulsor da ampliação consequente do programa de modelos. Aquando da sua introdução no mercado no BMW Série 3 da segunda geração, a tracção integral foi disponibilizada apenas em conjunto com um motor a gasolina de 6 cilindros em linha com capacidade de 2,5 litros, que debitava 126 kW/171 CV. Hoje, para a combinação com o xDrive no BMW Série 3, estão disponíveis três motores a gasolina de 6 cilindros, um motor a gasóleo de 4 cilindros e um motor a gasóleo de 6 cilindros.

A tracção integral permanente do BMW 325iX, apresentado em 1985, distribuía a força de tracção numa relação constante de 37:63 % nas rodas dianteiras e traseiras. Os bloqueios viscosos na caixa de transferência e no diferencial traseiro eram responsáveis, em caso de necessidade e consoante os números de rotações diferenciais entre as rodas dianteiras e traseiras, por ligações quase rígidas que optimizavam a tracção e a estabilidade de marcha. O BMW 325iX também ficou disponível como Touring a partir de 1988.

Três anos mais tarde, deu-se o arranque da tracção integral no BMW Série 5 e, simultaneamente, a estreia do controlo electrónico da distribuição da força. Este sistema, desenvolvido de novo, possuía embraiagens de discos múltiplos, que podiam ser reguladas de modo automático e progressivo, de forma a variarem a distribuição de binário habitual no regime de funcionamento normal de 36:64 % entre as rodas dianteiras e traseiras, consoante a necessidade. No eixo traseiro, aplicou-se primeiro uma embraiagem de discos múltiplos de comando hidráulico que, mais tarde, foi substituída por uma intervenção nos travões controlada electronicamente. Para a análise da situação de marcha, a unidade de comando da tracção integral tinha em consideração os sinais das rotações das rodas do sistema antibloqueio das rodas, as rotações e a posição da borboleta do motor, bem como o estado dos travões.

O sistema de tracção integral do BMW 525ix, propulsionado por um motor a gasolina de 6 cilindros com 141 kW/192 CV, provou ser, logo desde o início, um conceito superior por entre o mundo da concorrência. O comando electrónico permitia reacções especialmente rápidas e precisas, que, mesmo

em condições difíceis de humidade ou com piso coberto de neve, davam origem a um comportamento de marcha neutro e seguro. O primeiro BMW Série 5 com tracção integral também estava disponível como Berlina e Touring.

A criação do segmento dos Sports Activity Vehicles (SAV) abriu perspectivas absolutamente novas para a tracção integral. Em 1999, a BMW causou furor com este inovador conceito de viatura. O BMW X5 fascinava graças a uma dinâmica de condução sem igual no mundo das viaturas aptas para todo-o-terreno da concorrência. Também as características do sistema de tracção integral da BMW correspondiam a este ponto central. Numa marcha normal, a força de tracção era distribuída através de uma engrenagem planetária na relação de 38:62 % para as rodas dianteiras e traseiras; graças a um equipamento de série com o programa electrónico de estabilidade DSC (Controlo Dinâmica da Estabilidade), ao travão automático diferencial ADB-X (Automatic Differential Brake) e ao controlo da velocidade em descida HDC (Hill Descent Control), o BMW X5 estava tão bem equipado para uma condução desportiva, como para as exigências da condução fora das estradas de piso firme.

### **Avanço graças a conceitos de viaturas inovadores e ao BMW xDrive.**

Desde o bem sucedido estabelecimento do conceito SAV com o BMW X5, a BMW constrói a sua posição excepcional na área das viaturas com tracção integral de forma consequente, tanto com novos modelos, como também graças ao aperfeiçoamento do sistema de transmissão de força. Já no ano 2000, a tracção integral voltou a estar disponível também no BMW Série 3 – desta vez, em conjunto com dois motores a gasolina e um a gasóleo.

Em 2004, a BMW desenvolveu um novo trabalho pioneiro com a transmissão do conceito SAV para um novo segmento de viaturas. Com as suas dimensões mais compactas do que o BMW X5 e o seu comportamento de marcha ainda mais ágil, o BMW X3 também se apresentou como algo de absolutamente excepcional. E permaneceu, ao longo dos anos, como a única viatura Premium da sua classe.

Também na área da tecnologia de tracção integral, a BMW deu novo salto no mundo da concorrência. O recém-desenvolvido sistema de tracção integral xDrive, introduzido no BMW X5 paralelamente ao arranque do BMW X3, oferecia, graças à sua embraiagem de discos múltiplos na caixa de transferência, de acção extremamente rápida e com comando electrónico, e à sua interligação com o programa electrónico de estabilidade DSC, os requisitos vantajosos e sem igual necessários a uma distribuição da força variável e sempre de acordo com a necessidade. Para a análise da situação de marcha, foi possível ter em consideração, pela primeira vez, não só as rotações das rodas, mas também os dados fornecidos pelo DSC sobre o ângulo de viragem, a posição do pedal do acelerador e a aceleração transversal, inclusive relativamente ao estado de marcha daí calculado. Desta

forma, estavam criadas as bases para a posição do xDrive, que se mantém até hoje como único sistema de tracção integral inteligente do mundo. Ao contrário dos sistemas de tracção integral convencionais, que apenas reagem com as rodas já em patinagem, o xDrive consegue identificar atempadamente qualquer tendência de sobreviragem ou subviragem, contrariando-a preventivamente através de uma alteração na distribuição do binário do motor.

Nos anos seguintes, não foram apenas os dois modelos X que tiraram proveito desta distribuição da força insuperavelmente rápida e doseada com precisão, mas também os modelos Berlina e Touring do BMW Série 5 e do BMW Série 3. Em 2005, foram apresentadas variantes de tracção integral, não só para a quinta geração do BMW Série 3, como também para a quinta geração do BMW Série 5, pouco antes introduzida.

Do BMW X3 da primeira geração, venderam-se em todo o mundo mais de 600 000 unidades, até ao render da guarda pelo modelo sucessor, no ano de 2010. Pouco antes, o BMW X5, cuja segunda geração é produzida desde 2006, tinha já ultrapassado a marca do milhão de unidades.

### **Tracção soberana, dinâmica superior:**

#### **BMW xDrive com novo ajuste e Dynamic Performance Control.**

Entretanto, várias outras inovações ficaram a dever-se ao extraordinário potencial do conceito de viatura dos modelos BMW X e à tecnologia xDrive. No seu lugar de primeiro e, ainda, único Sports Activity Coupé, o BMW X6 apareceu no mercado no ano de 2008. E também o BMW ActiveHybrid X6 está equipado com xDrive. Desde 2009, o BMW X1 é a única viatura da sua classe que figura no segmento de compactos Premium.

No BMW X1, tal como no novo BMW X3, o xDrive também pode ser combinado com o Performance Control. Desta forma, é possível aumentar ainda mais o ágil manuseamento de ambos os modelos. A travagem consequente da roda traseira do lado interior da curva, com um aumento simultâneo de potência, permite que a viatura entre na curva de modo extremamente espontâneo e preciso. No BMW X6, equipado de série com Dynamic Performance Control, a distribuição da força surge ainda mais variável. Este sistema, em conjunto com o xDrive, proporciona o mais fascinante prazer de condução em curvas típico da BMW. Graças à distribuição variável da força de tracção entre a roda traseira do lado interior da curva e a do lado exterior da curva, o Dynamic Performance Control permite obter-se uma agilidade e estabilidade de marcha únicas, tanto numa variação súbita de carga, como na marcha sob efeito de travão do motor.

A acção conjunta do xDrive e do Dynamic Performance Control sente-se de forma altamente intensiva nos modelos BMW X5 M e BMW X6 M. As primeiras viaturas desportivas de alto desempenho com tracção integral da

BMW M GmbH possuem um motor de 8 cilindros com tecnologia M TwinPower Turbo, que debita 408 kW/555 CV.

Paralelamente ao triunfo dos modelos X da BMW, também se ampliou, de forma consequente, a oferta de variantes com tracção integral noutras séries. Entretanto, o xDrive não está disponível apenas para os modelos Berlina e Touring, mas também para o Coupé do BMW Série 3 – no total, 15 modelos desta série circulam com tracção integral. No BMW Série 5 Gran Turismo, o xDrive é disponibilizado para quatro variantes de motor. Com o seu novo ajuste favorecedor da agilidade e da precisão em curvas, o xDrive oferece, agora mais do que nunca, as condições ideais para uma experiência de condução intensiva e uma combinação ideal de dinâmica e conforto. De forma lógica, a tracção integral também foi introduzida no BMW Série 7. Com o BMW 750i xDrive, o BMW 750Li xDrive e o BMW 740d xDrive, pode escolher-se entre três variantes da Berlina de luxo.

Além disso, o xDrive encontra-se às portas do início da nova (e, entretanto, sexta) geração do BMW Série 5 Berlina. No início, o BMW 550i xDrive será disponibilizado com o motor de oito cilindros com 300 kW/407 CV de potência; seguem-se dois modelos com motor de 6 cilindros, bem como as primeiras variantes do novo BMW Série 5 Touring com o sistema de tracção integral inteligente xDrive.



## 2. Distribuição variável da força, oferta variada: a história dos modelos de viaturas BMW com tracção integral.

Na lista enviada aos representantes da imprensa relativamente aos novos lançamentos, figurava em primeiro lugar, mas a grande entrada estava a reservada a outro. O BMW 325i com tracção integral teve a sua estreia mundial na Exposição Automóvel Internacional (IAA) de 1985 em Frankfurt, em conjunto com o BMW Série 3 Cabrio e o desportivo de excelência BMW M3. E, em comparação com eles, surgiu sob as luzes da ribalta o primeiro modelo com tracção integral com o logótipo BMW no capot, de forma discreta. As suas qualidades só se revelaram na pista de testes, mas fizeram-no de forma impressionante. "No comportamento de marcha, o novo mestre chama-se BMW", opinavam, pouco depois, os pilotos de testes da revista especializada "Auto Zeitung" sobre o primeiro modelo com tracção integral do BMW Série 3.

A propulsão do pioneiro da tracção integral da marca BMW era da responsabilidade de um motor de 6 cilindros em linha com capacidade de 2,5 litros e 126 kW/171 CV de potência, também recém-desenvolvido. O seu binário era distribuído pela tracção integral permanente na relação de 37:63 %, entre as rodas dianteiras e as rodas traseiras. Uma particularidade das viaturas com tracção integral era o sistema antibloqueio das rodas de série que estava totalmente operacional em todas as condições e apesar dos bloqueios viscosos existentes no diferencial central e diferencial traseiro.

A partir de 1988, o BMW Série 3 com tracção integral também ficou disponível como Touring; nesta altura, a designação do modelo já tinha sido alterada para BMW 325ix. De ambas as variantes, vendeu-se, até 1993, um total de cerca de 30 000 unidades.

### **Distribuição variável da força, comando electrónico – o conceito preponderante já em 1991.**

Como símbolo da tecnologia de tracção integral da BMW, a letra X surgiu já em 1991, pela primeira vez, também no programa de modelos do BMW Série 5. Para o BMW 525ix, a tracção integral foi totalmente aperfeiçoada. Desta forma, a introdução de bloqueios electronicamente controlados para os diferenciais da caixa de transferência e do diferencial traseiro permitia, agora, uma distribuição da força variável e adaptada de forma ideal à respectiva situação de marcha. Para a análise do estado de marcha actual, a unidade de comando do sistema de tracção integral avaliava os números de rotação das

rodas fornecidos pelo sistema antibloqueio das rodas, bem como dados da gestão do motor e do sistema de travões.

No regime de funcionamento normal, a força do motor de 6 cilindros em linha com potência de 141 kW/192 CV era distribuída na relação de 36:64 % entre as rodas dianteiras e as rodas traseiras. Em terreno irregular, em condições invernosas do piso, bem como em situações de marcha particularmente dinâmicas, a distribuição do binário do motor variava consoante a necessidade. Graças às suas intervenções automáticas e à sua rápida reacção em condições alteradas, o sistema de tracção integral electrónico da BMW demonstrou, logo de início, ser um conceito superior. Em testes comparativos com outras viaturas com tracção integral, o BMW 525ix destacou-se principalmente graças ao seu comportamento de marcha neutro e facilmente controlável, mesmo em condições difíceis. Até 1995, esteve disponível como Berlina e como Touring, tendo sido vendidas cerca de 10 000 unidades.

### **Mais do que um nicho: tecnologia de tracção integral BMW no Sports Activity Vehicle.**

Imediatamente antes da viragem do século, a BMW demonstrou ter uma intuição extraordinária para conceitos de viaturas inovadoras e de futuro com a criação de uma nova categoria de viaturas. O BMW X5, apresentado em 1999, foi o primeiro Sports Activity Vehicle do mundo. O seu carácter individual baseava-se principalmente nas suas qualidades de dinâmica de marcha, únicas entre as viaturas todo-o-terreno do mundo da concorrência. Ao contrário das viaturas todo-o-terreno convencionais, o BMW X5 possuía uma carroçaria de segurança autoportante e suspensão individual. O seu sistema de tracção integral distribuía o binário do motor na relação de 38:62 % entre as rodas dianteiras e as rodas traseiras. Graças ao equipamento de série com o programa electrónico de estabilidade DSC (Controlo Dinâmico da Estabilidade), o travão automático diferencial ADB-X (Automatic Differential Brake) e o controlo da velocidade em descida HDC (Hill Descent Control), o BMW X5 estava tão bem equipado para uma condução desportiva, como para as exigências da condução fora das estradas de piso firme.

No BMW X5 da primeira geração, a tecnologia de tracção integral com diferencial central em construção planetária também foi combinada, pela primeira vez, com um motor a gasolina de 8 cilindros, bem como com um motor a gasóleo de 6 cilindros. Esta combinação inovadora de tracção soberana, dinâmica e conforto foi alvo de uma enorme procura, tanto nos EUA, como na Europa e noutros mercados. O BMW X5 tornou-se num precursor e pioneiro de uma categoria totalmente nova de automóveis. Nos anos que se seguiram, o conceito de SAV foi adaptado por outros fabricantes de automóveis. A BMW deu, assim, impulsos que foram além das múltiplas e bem sucedidas experiências anteriores nos designados nichos de mercado. Em meados de 2005, saiu da fábrica o 500 000º BMW X5; exactamente cinco anos mais tarde, alcançou-se a marca do milhão de unidades

produzidas. Ambos os jubileus foram celebrados na fábrica da BMW em Spartanburg, no estado norte-americano da Carolina do Sul, onde, desde 2006, é produzida também a segunda geração do BMW X5.

Logo após a bem sucedida estreia do BMW X5, o programa de modelos do BMW Série 3 foi novamente complementado com variantes de tracção integral. A partir do Outono de 2000, o sistema instalado no primeiro SAV estava disponível para o BMW Série 3 Berlina e o BMW Série 3 Touring, numa forma modificada especificamente para o modelo. A tracção integral foi combinada com dois motor a gasolina de 6 cilindros e um motor a gasóleo de 6 cilindros. Dos modelos BMW 325ix, BMW 330ix e BMW 330dx, venderam-se, até 2005, cerca de 120 000 unidades.

### **O BMW X3: arranque da tracção integral inteligente BMW xDrive.**

Em 2004, a BMW desenvolveu um novo trabalho pioneiro com a transmissão do conceito SAV para um novo segmento de viaturas. Com as suas dimensões mais compactas do que o BMW X5 e o seu comportamento de marcha ainda mais ágil, o BMW X3 também se apresentou como algo de absolutamente excepcional. E permaneceu, ao longo dos anos, como a única viatura Premium da sua classe.

Além disso, o sistema de tracção integral inteligente BMW xDrive teve a sua estreia com o arranque do BMW X3. Ao mesmo tempo, também foi introduzido no BMW X5 e é, desde então, uma referência em termos de distribuição de força precisa e consoante a necessidade. O sistema de tracção integral xDrive não é apenas responsável pela melhor tracção possível no caso de más condições da estrada, mas também, simultaneamente, por mais estabilidade de marcha e dinâmica de condução, graças à sua distribuição de força, variável e controlada electronicamente, entre o eixo dianteiro e o eixo traseiro. O elemento nuclear do xDrive é uma embraiagem de discos múltiplos comandada electronicamente. Além disso, a tracção integral está interligada com o programa electrónico de estabilidade DSC. Deste modo, o sistema também consegue recorrer aos dados dos sensores DSC na determinação da distribuição ideal da força e, assim, registar atempadamente qualquer tendência para sobreviragem ou subviragem. É a esta capacidade de uma adaptação prospectiva da distribuição da força que o xDrive deve agradecer a sua posição de único sistema de tracção integral inteligente do mundo.

Também o BMW X3 progrediu no sentido de se tornar num marcador de tendências e num bestseller mundial no seu segmento. Até à entrega do testemunho ao modelo sucessor, no Outono de 2010, foram produzidas mais de 610 000 unidades da primeira geração do SAV. O novo BMW X3 continua, agora, o sucesso do antecessor. No meio de uma concorrência onde, entretanto, já outros fabricantes de automóveis Premium iniciaram actividade, ele torna-se de novo no padrão, com um xDrive aperfeiçoado de novo na interligação do Integrated Chassis Management (ICM), maior agilidade e

conforto de condução otimizado, bem como com a maior oferta de espaço e a maior versatilidade no segmento.

### **Conceitos de viaturas inovadores, oferta de modelos mais completa: BMW xDrive sempre na ofensiva.**

Desde o bem sucedido estabelecimento do conceito SAV, a BMW constrói a sua posição excepcional na área das viaturas com tracção integral de forma consequente, tanto com novos modelos, como também graças ao aperfeiçoamento do sistema de transmissão de força. Uma força inovadora marcante expressa-se principalmente no âmbito da expansão da oferta dos modelos BMW X.

Na Primavera de 2008, a BMW apresentou o primeiro Sports Activity Coupé do mundo. O BMW X6, igualmente produzido na fábrica da BMW em Spartanburg, encarna a dinâmica característica dos modelos BMW X de uma forma especialmente concentrada. O seu design combina a elegância desportiva com uma presença forte; para uma experiência de condução ainda mais intensa, o sistema de tracção integral permanente xDrive é, pela primeira vez, complementado neste modelo com o Dynamic Performance Control, também comandado pelo ICM. Este sistema permite uma distribuição variável da força entre a roda traseira direita e a esquerda, incluindo uma aceleração activa da roda do lado interior ou exterior da curva, assim se otimizando de modo singular, especialmente, o comportamento e a segurança de marcha em curvas. Para o BMW X6 – tal como para o BMW X5 – estão disponíveis dois motores a gasolina e dois motores a gasóleo com um espectro de potência entre 180 kW/245 CV e 300 kW/407 CV. Além disso, o Sports Activity Coupé com tracção integral também desempenha um papel importante na introdução no mercado da tecnologia híbrida específica da BMW. Na variante de modelo BMW ActiveHybrid X6, disponível desde 2010, o xDrive distribui a força de tracção que resulta da combinação de um motor a gasolina de 8 cilindros com dois motores eléctricos. Com um débito do sistema de 357 kW/485 CV, o BMW ActiveHybrid X6 é o modelo com tecnologia híbrida mais forte do mundo.

Adicionalmente, a oferta de modelos da BMW M GmbH abrange, desde 2009, duas viaturas desportivas de alto desempenho com tracção integral. O BMW X5 M e o BMW X6 M transportam, pela primeira vez, o carácter de alto desempenho típico das viaturas M também para o mundo dos modelos BMW X. Um motor V8, especialmente desenvolvido para estas duas viaturas desportivas excepcionais, com tecnologia M TwinPower Turbo e uma potência de 408 kW/555 CV, bem como um sistema xDrive adaptado de forma específica ao modelo, incluindo Dynamic Performance Control, constituem a base para uma experiência de condução inesquecível.

Desde 2009, é igualmente possível sentir a expressão de prazer na condução típica dos modelos BMW X, pela primeira vez, também no segmento dos compactos Premium. O BMW X1, o quarto modelo da família BMW X,

entusiasmo graças à sua marcante agilidade, às vastas características de tracção, a uma oferta de espaço de utilização variável e a uma eficiência exemplar. A única viatura Premium da sua classe é produzida na fábrica da BMW de Leipzig; a selecção de motores disponíveis para o BMW X1 abrange três motores a gasolina e três motores a gasóleo.

### **Do BMW Série 3 Coupé à Berlina de luxo do BMW Série 7: xDrive para uma experiência de condução única.**

Paralelamente à expansão da família BMW X, aumentou-se continuamente tanto o número de outras Séries com oferta do xDrive, como também a selecção de modelos com tracção integral. Actualmente, a oferta compreende já 45 modelos. Esta diversidade excepcional é o resultado, principalmente, de uma ofensiva de modelos intensificada sobretudo nos últimos cinco anos e, também, de futuro.

Em 2005, foram apresentadas variantes do sistema de tracção integral, não só para a quinta geração do BMW Série 3, como também para a quinta geração do BMW Série 5, pouco antes introduzida. Em ambas as séries, o xDrive pôde, em primeiro lugar, ser combinado com um motor a gasóleo e com dois motores a gasolina, respectivamente. Entretanto, o xDrive não está disponível apenas para os modelos Berlina e Touring, mas também para o Coupé do BMW Série 3 – no total, 15 modelos desta série circulam com tracção integral. Além dos motores a gasolina e a gasóleo com seis cilindros, também é possível combinar um motor a gasóleo de 4 cilindros com o xDrive.

Com o seu novo ajuste favorecedor da agilidade e da precisão em curvas, o xDrive oferece, agora mais do que nunca, as condições ideais para uma experiência de condução intensiva e uma combinação ideal de dinâmica e conforto. Em 2009, a tracção integral também foi introduzida no BMW Série 7, de forma lógica. Com os modelos propulsionados por um motor a gasolina V8, BMW 750i xDrive e BMW 750Li xDrive, bem como o BMW 740d xDrive com motor a gasóleo de 6 cilindros, estão, entretanto, disponíveis três variantes da Berlina de luxo com tracção integral.

Para o BMW Série 5 Gran Turismo, a oferta de motores abrange um motor V8 e três motores de 6 cilindros em linha – desde o Outono de 2010, todas as variantes também estão disponíveis com xDrive. Além disso, o xDrive encontra-se às portas do início da nova (e, entretanto, sexta) geração do BMW Série 5 Berlina. No início, o BMW 550i xDrive será disponibilizado com o motor de oito cilindros com 300 kW/407 CV de potência. Já na Primavera de 2011, seguir-se-ão dois modelos de seis cilindros, bem como as primeiras variantes do novo BMW Série 5 Touring com o sistema de tracção integral inteligente xDrive.

### **3. O caminho inteligente para maior prazer na condução: desenvolvimento e tecnologia do sistema de tracção integral BMW xDrive.**



Um controlo o mais abrangente possível das forças que actuam sobre a viatura constitui a base para a segurança e o prazer de conduzir. Ambos os aspectos estão intimamente relacionados e, por isso, são tidos em igual conta no desenvolvimento de sistemas de tracção e do trem de rodagem para os automóveis BMW. Uma direcção precisa, uma travagem eficaz e doseada com exactidão, bem como sistemas de amortecedores sensíveis e de rápida reacção contribuem para dominar de forma ideal as forças dinâmicas transversais, longitudinais e verticais. Assim, a condução está ligada a uma maior segurança e, simultaneamente, a um maior prazer de conduzir, mesmo num estilo particularmente desportivo ou com condições adversas da estrada. Na BMW, a tracção integral foi concebida, desde o início, para otimizar não só a tracção e a estabilidade de marcha, mas também a dinâmica de condução. 25 anos mais tarde, o sistema de tracção integral BMW xDrive corresponde a esta atribuição de tarefas de forma única no mundo. Com uma insuperável rapidez, versatilidade e precisão, o sistema de tracção integral inteligente da BMW conduz a força de tracção, sob todas as condições, sempre para os pontos onde ela pode ser convertida de forma ideal em dinâmica de condução.

A tecnologia de tracção integral da BMW é, desde sempre, concebida de forma a aproveitar ao máximo as vantagens da distribuição de força por quatro rodas e a minimizar os seus efeitos concomitantes negativos. Os sistemas de tracção integral convencionais estão sobretudo orientados para melhorar a tracção sobre piso irregular ou com condições invernosas do piso. No entanto, surgem aqui desvantagens resultantes de uma distribuição ineficaz da força e que se reflectem, por exemplo, num comportamento de marcha com subviragem e limitada precisão de viragem numa condução desportiva em curvas, instabilidade direccional ou perdas de conforto ao efectuar manobras. Estes pontos negativos pesam claramente, sobretudo, em comparação com o sistema de tracção traseira típico da BMW. Aqueles que desenvolveram o primeiro sistema de tracção integral para um modelo BMW quiseram, por isso, combinar da forma mais perfeita possível as vantagens do comprovado sistema de tracção traseira com as da transmissão da força para quatro rodas.

## **Um princípio comprovado desde há 25 anos: maior dinâmica em curva, maior segurança no Inverno.**

O BMW 325iX, apresentado na Exposição Automóvel Internacional (IAA) de 1985, exprimia claramente esta filosofia de tracção integral específica da marca. Em vez de uma simples distribuição uniforme, o seu sistema de tracção integral conduzia o binário do motor, num regime de marcha normal, em 63 % para o eixo traseiro e 37 % para o eixo dianteiro. Desta forma, manteve-se garantida a entrada precisa em curva típica da BMW, incluindo um elevado controlo direccional sem influências de tracção nas rodas dianteiras e uma tendência para sobrevivagem de fácil controlo na faixa limite. Em condições extremas ou em situações especialmente dinâmicas, o fluxo de força era regulado por bloqueios viscosos no distribuidor e no diferencial traseiro. Em caso de necessidade, por exemplo, com as rodas traseiras a patinar, era transmitido um binário do motor mais elevado ao eixo dianteiro. Além disso, era possível transmitir a força, de forma progressiva, de uma roda traseira individual a patinar para a outra. Apesar da regulação automática dos bloqueios, o sistema antibloqueio das rodas de série também estava pronto a actuar em todas as condições.

Graças a este conceito, a tracção integral do BMW 325iX só se tornava perceptível na prática da condução quando lhe era possível demonstrar as suas vantagens: tracção optimizada na aceleração à saída da curva, uma transmissão de força soberana e sem deslizamento ao arrancar sobre piso molhado e um comportamento de marcha especialmente seguro sobre neve e gelo.

## **Comando electrónico para uma distribuição da força consoante a necessidade.**

Com o desenvolvimento de sistemas de regulação electrónicos, surgiram novas possibilidades de optimizar a tracção, a estabilidade de marcha e a dinâmica, também nas viaturas com tracção integral. O BMW 525ix do ano de 1991 possuía um sistema de tracção integral, cujo comando electrónico tinha em consideração tanto as indicações fornecidas pelo sistema antibloqueio das rodas sobre as rotações das rodas, como também a posição da borboleta do motor e o estado dos travões, de modo a determinar o estado de marcha actual. Uma embraiagem de discos múltiplos de regulação progressiva na caixa de transferência oferecia a possibilidade de, em caso de necessidade, adaptar devidamente a distribuição da força resultante de uma condução normal numa relação de 36:64 % entre as rodas dianteiras e as rodas traseiras. Uma embraiagem de discos múltiplos de regulação hidráulica comandava o fluxo de força no diferencial traseiro, para impedir a patinagem de uma única roda.

A ligação às rodas dianteiras foi estabelecida, tal como já acontecia no BMW 325iX, por um accionamento auxiliar através de uma corrente de dentes e um veio ligado ao diferencial. O diferencial do eixo traseiro estava directamente interligado através de um veio cardânico. A função de bloqueio

da caixa de transferência era activada electromagneticamente; a embraiagem de discos múltiplos do diferencial traseiro possuía uma função de bloqueio electro-hidráulico. Em ambos os sistemas, era possível alcançarem-se binários de bloqueio entre 0 e 100 %; a adaptação era efectuada em fracções de segundo. Desta forma, obtinha-se a mais elevada estabilidade de marcha de forma totalmente automática, mesmo em condições difíceis. Ao arrancar sobre piso escorregadio ou irregular, e graças aos bloqueios regulados com precisão, estava sempre disponível tracção suficiente; com vista ao conforto na realização de manobras, também estava, porém, garantida uma compensação completa das rotações.

Também o sistema de tracção integral introduzido no BMW X5 em 1999 levou a um aperfeiçoamento no comando electrónico da distribuição de força. No primeiro Sports Activity Vehicle do mundo, o binário do motor era distribuído, num regime de marcha normal, numa relação de 38:62 % entre as rodas dianteiras e as rodas traseiras. Um diferencial central aberto de construção planetária regulava o fluxo de força entre os eixos. O efeito de bloqueio para a optimização da tracção e da estabilidade de marcha era conseguido através de intervenções individuais nos travões de cada roda. Para o efeito, o BMW X5 estava equipado com o travão automático diferencial ADB-X (Automatic Differential Brake). Em conjunto com o programa electrónico de estabilidade DSC (Controlo Dinâmico da Estabilidade) e o controlo da velocidade em descida HDC (Hill Descent Control), o BMW X5 estava tão bem equipado para uma condução desportiva, como para as exigências da condução fora das estradas de piso firme.

### **Rápido, preciso, prospectivo: o sistema de tracção integral inteligente BMW xDrive.**

A nova geração do sistema de tracção integral BMW foi aplicada pela primeira vez no BMW X3, apresentado em 2003, e, em paralelo, também no BMW X5. A tracção integral BMW xDrive combinava a distribuição variável do binário entre o eixo dianteiro e o eixo traseiro através de uma embraiagem de discos múltiplos de comando electrónico com uma função de bloqueio transversal resultante de intervenções nos travões do programa electrónico de estabilidade DSC. Desta forma, o xDrive estabeleceu novos padrões em termos de rapidez e precisão numa distribuição da força em função da situação. Além disso, a interligação entre o xDrive e o DSC permitia, pela primeira vez, uma análise preventiva da situação de marcha. A possibilidade de reconhecer antecipadamente o perigo de patinagem na tracção e de contrariar a patinagem de uma ou mais rodas através de uma alteração da distribuição de força contribuiu para que o xDrive alcançasse a sua posição de tracção integral inteligente. Com um desenvolvimento contínuo, o xDrive oferece, até hoje, possibilidades únicas de otimizar tanto a tracção e a estabilidade de marcha com condições adversas da estrada, como também a dinâmica de condução em curvas.

Entretanto, o sistema de tracção integral xDrive não é apenas aplicado nos modelos BMW X, mas também, opcionalmente, nos modelos do BMW Série 3, BMW Série 5 e BMW Série 7. O ajuste do sistema é feito de acordo com o modelo; no entanto, a característica essencial segue sempre o comprovado princípio de harmonizar entre si as qualidades da tracção traseira típica da BMW e as vantagens da distribuição da força por quatro rodas. Por isso, num regime de funcionamento normal, e em qualquer modelo BMW com tracção integral, 60 % do binário do motor é transmitido ao eixo traseiro e 40 % ao eixo dianteiro. Em caso de necessidade, a percentagem de distribuição pode ser adaptada às condições alteradas no mais breve espaço de tempo. Para o efeito, a embraiagem de discos múltiplos da caixa de transferência central é comandada por um servomotor eléctrico. No caso de pressão elevada sobre os discos, a força adicional é transmitida ao eixo dianteiro através de um veio de transmissão accionado por corrente ou uma engrenagem de roda dentada nos modelos com tracção integral do BMW Série 3, BMW Série 5 e BMW Série 7; com a embraiagem totalmente aberta, a viatura é, por sua vez, exclusivamente propulsionada pelas rodas traseiras. Graças ao comando electrónico, a alteração da distribuição do binário decorre de tempo recorde. Em apenas 100 milissegundos, a embraiagem pode ser totalmente aberta ou fechada.

Adicionalmente, a interligação entre o xDrive e o DSC permite o funcionamento de um bloqueio transversal. Se uma roda patinar sem transmitir força, ela é travada electronicamente pelo comando DSC. Com isto, o diferencial na transmissão do eixo transmite mais força à roda do lado oposto.

Além da rápida adaptação da distribuição do binário, é sobretudo a precisão na análise da situação de marcha que representa uma característica típica do sistema de tracção integral inteligente. Para determinar qual seria a distribuição ideal do binário quanto à tracção, estabilidade de marcha e dinâmica, a unidade de comando do xDrive utiliza um número especialmente elevado de dados, que dão informações sobre o estado de marcha. Graças à interligação com o programa electrónico de estabilidade DSC no Integrated Chassis Management (ICM), também se podem ter em consideração, adicionalmente aos dados da gestão do motor, a posição do acelerador, o ângulo de viragem, a rotação das rodas e a aceleração transversal da viatura.

Graças a este volume de informações, o xDrive consegue sempre dosear exactamente a distribuição da força entre o eixo dianteiro e o eixo traseiro, de modo que o rendimento do motor é totalmente aproveitado e não se desperdiça nenhum quilowatt devido à patinagem das rodas. Além disso, a interligação contribui para que o sistema alcance um efeito de previsão que lhe confere a posição de único sistema de tracção integral inteligente. Ao contrário dos sistemas de tracção integral convencionais, que reagem sempre apenas quando pelo menos uma roda já se encontra a patinar, o xDrive regista já antecipadamente todas as tendências para falta de aderência.

Através da rápida avaliação de inúmeros valores da dinâmica de marcha, o xDrive reconhece, p. ex., a cada momento, se existe perigo de sobreviragem ou subviragem ao percorrer uma curva a grande velocidade. Se a viatura ameaçar, por exemplo, deslizar para fora sobre as rodas dianteiras, uma grande parcela da força de tracção é dirigida para as rodas traseiras. Na sequência disto, a viatura entra na curva com maior precisão – o xDrive optimizou a estabilidade de marcha, ainda antes de o condutor ter sequer sentido a necessidade de o fazer. É, também, de forma prospectiva que se pode contrariar a derrapagem das rodas traseiras, dirigindo força excedente para o eixo dianteiro. Assim, o desempenho da tracção integral está pronto, antes ainda de poder surgir a patinagem.

O conforto de condução também é favorecido pela distribuição inteligente do binário do motor. O efeito estabilizador do xDrive faz com que as intervenções do DSC apenas sejam necessárias em situações extremas. Só quando a distribuição de força por si só deixa de ser suficiente para manter a viatura na trajectória pretendida é que o comando DSC reage com uma redução do rendimento do motor e a travagem de cada roda.

### **Interligação inteligente através do Integrated Chassis Management (ICM).**

A interligação inteligente no Integrated Chassis Management (ICM) é responsável por uma acção conjunta harmoniosa do xDrive, do DSC e de diversos outros sistemas de tracção e do trem de rodagem. O eficiente comando electrónico permite ajustar entre si as funções de tracção e do trem de rodagem em fracções de segundo, de forma estar garantida a máxima estabilidade e a mais elevada performance em qualquer situação de marcha. Enquanto instância de comando superior, o ICM assegura que os sistemas individuais não entram em conflito, mas sim que desempenham sempre as suas funções numa cooperação harmoniosa com vista ao comportamento de marcha ideal. Aqui, os efeitos recíprocos das diversas intervenções também são tidos em consideração. Se, por exemplo, o sistema de tracção integral xDrive desviar uma parte do binário do motor do eixo traseiro para o eixo dianteiro, tal tem efeito imediato sobre as características de autodireccionabilidade da viatura. Neste caso, o ICM verifica quais os sistemas de controlo que devem reagir, com que acção e em que extensão, e se as instruções relativamente a esta situação têm de ocorrer em paralelo ou sequencialmente. Desta forma, a tendência para sobreviragem ou subviragem em curvas é, primeiro, contrariada pelo xDrive e o DSC apenas intervém depois.

A coordenação consequente também optimiza a acção conjunta harmoniosa de outros sistemas do trem de rodagem. Assim, por exemplo, o programa electrónico de estabilidade DSC também está interligado com a direcção activa através do ICM. Ao travar sobre piso com coeficientes de atrito diferentes (travagem com  $\mu$  diferente), é efectuada uma intervenção activa da direcção com vista à estabilização da viatura. Para o efeito, a direcção activa

avalia os dados fornecidos pelo DSC relativamente à estabilidade de marcha e compensa a reacção da viatura, causada por diferentes pressões de travagem do lado de alto e baixo coeficiente de atrito.

### **Novo ajuste do xDrive para aumentar o poder de manobra e Performance Control para uma dinâmica otimizada em curvas.**

Nos modelos actuais equipados com xDrive, o sistema de tracção integral possui um ajuste otimizado em termos de dinâmica. Este ajuste nota-se de forma especialmente positiva ao curvar. Ao conduzir em curvas, uma grande parcela do binário do motor é já transferida para o eixo traseiro com um estado de marcha estável, de forma a aumentar o poder de manobra da viatura e a impedir a subviragem. Com vista a uma tracção ideal, é imediatamente reposta, à saída da curva, a configuração básica de 40 para 60 % entre o eixo dianteiro e o eixo traseiro.

O Performance Control dá uma contribuição adicional para a dinâmica de condução. Este sistema, controlado electronicamente, é responsável por uma intervenção doseada nos travões, incluindo a compensação do binário, através do sistema electrónico de regulação xDrive interligado, com o qual, sobre piso escorregadio e em condução especialmente dinâmica em curvas, se contraria de forma eficaz uma tendência para subviragem assim que é aplicado, obtendo-se um maior poder de manobra. Logo que as rodas dianteiras são excessiva e fortemente impelidas para fora, a roda traseira do lado interior da curva é travada de forma consequente através do sistema electrónico de regulação interligado do xDrive e DSC. A perda de tracção daqui resultante é simultaneamente compensada por um aumento da potência requerida.

### **Máxima precisão na distribuição de força: Dynamic Performance Control.**

As possibilidades de otimizar a tracção com o auxílio do BMW xDrive, tanto em termos de estabilidade, como de dinâmica, são ainda mais vastas graças à combinação com o Dynamic Performance Control (que faz parte do equipamento de série do BMW X6 e dos modelos BMW X5 M e BMW X6 M), pois também se dá uma distribuição diferenciada da força entre a roda traseira direita e a esquerda. Através da distribuição variável da força de tracção entre as rodas traseiras, optimizam-se acentuadamente a precisão de viragem e a estabilidade direccional em todos os regimes de velocidade. Se se manifestar uma sobreviragem, o xDrive reduz a transmissão de força para as rodas traseiras impelidas para fora. Adicionalmente, o Dynamic Performance Control retira agora binário do motor da roda traseira do lado exterior da curva e que está sujeita a grande solicitação devido à força centrífuga e transfere-o para a roda traseira do lado interior da curva. Uma tendência para subviragem é impedida de forma inversa: o xDrive reduz a transmissão de força para as rodas dianteiras impelidas para fora; simultaneamente, o Dynamic Performance Control é responsável por uma

estabilização otimizada através de um desvio do binário do motor para a roda traseira do lado exterior da curva.

O Dynamic Performance Control desenvolve o seu efeito estabilizador mesmo quando o condutor desacelera ao curvar. Dentro do diferencial traseiro, duas unidades adicionais de sobreposição, cada uma composta por uma engrenagem planetária com três planetários, um travão de discos de accionamento electromotriz e uma rampa de esferas, são responsáveis por que a distribuição variável do binário também esteja garantida no caso de uma súbita variação de carga e na marcha sob efeito de travão do motor. A diferença dos binários do motor entre ambas as rodas traseiras, originada pelo Dynamic Performance Control, pode perfazer até 1800 Nm. Para o condutor, a intervenção manifesta-se num aumento perceptível da agilidade, da tracção e da estabilidade de marcha. Além disso, ele também reconhece a eficácia do Dynamic Performance Control pelo facto de as intervenções do programa electrónico de estabilidade DSC serem necessárias muito menos vezes.

## 4. A oferta actual de modelos BMW com BMW xDrive.



Modelo	Motor	Potência
<b>BMW X1</b>		
BMW X1 xDrive25i	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	160 kW/218 CV
BMW X1 xDrive28i	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	190 kW/258 CV
BMW X1 xDrive18d	Motor de 4 cilindros em linha, a gasóleo	105 kW/143 CV
BMW X1 xDrive20d	Motor de 4 cilindros em linha, a gasóleo	130 kW/177 CV
BMW X1 xDrive23d	Motor de 4 cilindros em linha, a gasóleo	150 kW/204 CV
<b>BMW X3</b>		
BMW X3 xDrive35i	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	225 kW/306 CV
BMW X3 xDrive20d	Motor de 4 cilindros em linha, a gasóleo	135 kW/184 CV
<b>BMW X5</b>		
BMW X5 xDrive35i	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	225 kW/306 CV
BMW X5 xDrive50i	Motor de 8 cilindros em V, a gasolina	300 kW/407 CV
BMW X5 xDrive30d	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	180 kW/245 CV
BMW X5 xDrive40d	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	225 kW/306 CV
<b>BMW X6</b>		
BMW X6 xDrive35i	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	225 kW/306 CV
BMW X6 xDrive50i	Motor de 8 cilindros em V, a gasolina	300 kW/407 CV
BMW X6 xDrive30d	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	180 kW/245 CV
BMW X6 xDrive40d	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	225 kW/306 CV
BMW ActiveHybrid X6	Motor de 8 cilindros em V, a gasolina, 2 motores eléctricos síncronos	357 kW/485 CV
<b>Modelos BMW M</b>		
BMW X5 M	Motor de 8 cilindros em V, a gasolina	408 kW/555 CV
BMW X6 M	Motor de 8 cilindros em V, a gasolina	408 kW/555 CV

<b>BMW Série 3</b>		
<b>Berlina</b>		
BMW 325i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	160 kW/218 CV
BMW 330i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	200 kW/272 CV
BMW 335i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	225 kW/306 CV
BMW 320d xDrive	Motor de 4 cilindros em linha, a gasóleo	135 kW/184 CV
BMW 330d xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	180 kW/245 CV
<b>BMW Série 3</b>		
<b>Touring</b>		
BMW 325i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	160 kW/218 CV
BMW 330i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	200 kW/272 CV
BMW 335i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	225 kW/306 CV
BMW 320d xDrive	Motor de 4 cilindros em linha, a gasóleo	135 kW/184 CV
BMW 330d xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	180 kW/245 CV
<b>BMW Série 3</b>		
<b>Coupé</b>		
BMW 325i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	160 kW/218 CV
BMW 330i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	200 kW/272 CV
BMW 335i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	225 kW/306 CV
BMW 320d xDrive	Motor de 4 cilindros em linha, a gasóleo	135 kW/184 CV
BMW 330d xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	180 kW/245 CV
<b>BMW Série 5</b>		
<b>Berlina</b>		
BMW 535i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	225 kW/306 CV
BMW 550i xDrive	Motor de 8 cilindros em V, a gasolina	300 kW/407 CV
BMW 530d xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	180 kW/245 CV
<b>BMW Série 5</b>		
<b>Touring</b>		
BMW 535i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	225 kW/306 CV
BMW 530d xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	180 kW/245 CV
<b>BMW Série 5 Gran</b>		
<b>Turismo</b>		
BMW 535i xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasolina	225 kW/306 CV
BMW 550i xDrive	Motor de 8 cilindros em V, a gasolina	300 kW/407 CV
BMW 530d xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	180 kW/245 CV
BMW 535d xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	220 kW/300 CV
<b>BMW Série 7</b>		
BMW 750i xDrive	Motor de 8 cilindros em V, a gasolina	300 kW/407 CV
BMW 750Li xDrive	Motor de 8 cilindros em V, a gasolina	300 kW/407 CV
BMW 740d xDrive	Motor de 6 cilindros em linha, a gasóleo	225 kW/306 CV