



3 Dezembro, 2008

## HydroGen4 nas estradas europeias

- Início das operações da divisão europeia da maior frota de veículos a pilhas de combustível do mundo
- Aperfeiçoamentos técnicos em termos de performance e utilidade

O arranque dos testes dos automóveis *fuel cell* equipados com a quarta geração de pilha de combustível a hidrogénio da GM é um passo significativo para provar que está ao alcance a utilização de um automóvel seguro, comercialmente viável e sem emissões de CO<sub>2</sub>.

O HydroGen4 é propulsionado pelo sistema de pilha de combustível mais avançado da General Motors. Em relação à geração anterior, este sistema apresenta aperfeiçoamentos no capítulo da utilização diária, nomeadamente em termos de *performance*, durabilidade e capacidade de arranque e funcionamento a temperaturas abaixo de zero.

“A propulsão a pilha de combustível alimentada a hidrogénio sublinha o empenho da General Motors em retirar o automóvel da problemática ambiental,” afirma Carl-Peter Forster, Presidente da GM Europe.

O HydroGen4 é o resultado de 10 anos de investigação e desenvolvimento em torno do hidrogénio e da pilha de combustível, num investimento da GM que já ultrapassa os mil milhões de dólares. Dez unidades HydroGen4 vão começar a circular em Berlim no âmbito da Parceria da Energia Limpa (CEP), assumindo a componente europeia do programa de testes Projecto Driveway da GM. Envolvendo um total de mais de 100 automóveis HydroGen4 em testes em condições reais, o programa da GM constitui a maior avaliação de sempre de veículos com pilhas de combustível.

Os testes do Projecto Driveway nos EUA e na Alemanha não só fornecem aos engenheiros da GM dados de validação fundamentais como permitem antever padrões relativos às formas como os utilizadores irão manter e conduzir este tipo de veículos.

Os HydroGen4 integrados na CEP estão equipados com um sistema de transferência de dados sem fios, o qual facilitará o trabalho dos engenheiros ao enviar dados sobre o



desempenho dos veículos para um servidor da GM/Opel. A manutenção dos veículos será efectuada num concessionário convencional da Opel em Berlim.

### **Como funciona o HydroGen4**

No coração do HydroGen4 está a pilha de combustível, que converte a energia química armazenada (do hidrogénio) em energia eléctrica, sem combustão e sem quaisquer emissões de CO<sub>2</sub>. A pilha de combustível combina o hidrogénio e o oxigénio numa reacção que produz electricidade, através de um processo electroquímico cujo único produto resultante é vapor de água.

Dentro de cada célula da pilha, o hidrogénio presente no ânodo divide-se em protões e electrões. Os protões, de carga positiva, passam através de uma membrana para o cátodo, enquanto que os electrões, de carga negativa, se deslocam num circuito externo, gerando assim corrente eléctrica. O oxigénio reage com os electrões e os protões, formando vapor de água. Deste modo, uma única pilha de combustível, ligando um grande número de células individuais, consegue produzir energia suficiente para accionar um motor eléctrico.

A pilha de combustível do HydroGen4 é composta por 440 células ligadas em série. A produção de electricidade é suficiente para alimentar um motor eléctrico síncrono de 73 kW, o qual permite ao HydroGen4 acelerar de 0 a 100 km/h em apenas 12 segundos. O protótipo, de tracção dianteira, atinge uma velocidade máxima de 160 km/h e, graças às características de binário instantâneo (320 Nm) do motor eléctrico, é capaz de oferecer excelentes respostas, mesmo a partir de velocidades muito baixas.

Por comparação com a geração anterior (HydroGen3), as células individuais da pilha instalada no HydroGen4 surgem agora posicionadas na horizontal – e não na vertical –, o que permite uma melhor disposição dos componentes e uma melhor distribuição do peso no veículo. No cátodo, um turbocompressor eléctrico, que vem substituir o de tipo sem-fim, alimenta agora a pilha de combustível com ar, isto é, oxigénio, o que melhora a eficiência e o nível de ruído.

O HydroGen4 pode ser utilizado em ambientes com temperaturas abaixo de zero. Trata-se de um avanço decisivo em relação à versão anterior e de um benefício evidente no domínio prático. Este novo avanço foi conseguido introduzindo várias medidas, como o



isolamento térmico da pilha, a gestão da circulação de água e a revisão do modo de funcionamento.

### **Gás de hidrogénio comprimido**

O HydroGen4 possui um sistema de alimentação que integra três depósitos de alta pressão (700 bar) feitos de material compósito de fibra de carbono, com uma capacidade total para 4,2 kg de hidrogénio. Esta capacidade traduz-se numa autonomia do automóvel de 320 km.

Os dados obtidos através dos testes realizados com a frota de protótipos HydroGen3, no decorrer dos quais foram avaliadas diferentes soluções de armazenamento de hidrogénio a bordo (pressurizado e sob a forma de líquido criogénico) para efeitos de comparação, levaram a GM a decidir-se pela utilização de depósitos de gás de hidrogénio comprimido a uma pressão de 700 bar.

A grande dificuldade inerente ao armazenamento do hidrogénio em estado líquido é o incontornável fenómeno da fuga por volatilização. Mesmo com um isolamento otimizado, o hidrogénio líquido contido nos depósitos do veículo aquece gradualmente com o passar do tempo. Após alguns dias, é necessário libertar alguma quantidade de hidrogénio volatilizado para reduzir a pressão acumulada, o que resulta numa inevitável perda de combustível.

### **Bateria permite travagem regenerativa**

O sistema de pilha de combustível do HydroGen4 é apoiado por uma bateria compensadora de hidreto metálico de níquel com uma capacidade de 1,8 kWh. A bateria permite melhorar a *performance* de condução intervindo quando o condutor solicita picos de carga.

Além disso, a bateria faculta uma maior eficiência global do sistema de propulsão, na medida em que permite instalar um dispositivo de travagem regenerativa. Em desaceleração, o motor eléctrico passa para o modo de gerador e a energia eléctrica resultante é armazenada na bateria. Se o condutor necessitar de travar, o HydroGen4 abranda também por acção hidráulica das pastilhas nos discos de travão, como acontece num automóvel convencional. Esta combinação de travagem regenerativa e hidráulica dá pelo nome de travagem mista. É aplicada pelo programa electrónico de estabilidade ESP



ou quando o abrandamento necessário excede a capacidade máxima da travagem regenerativa.

Estas novas tecnologias relacionadas com a bateria e a travagem constituem valiosos desenvolvimentos partilhados com o inovador automóvel eléctrico com extensor de autonomia (E-REV) da GM, o recém-anunciado Chevrolet Volt, cuja produção para fins comerciais está planeada para 2010, nos Estados Unidos.

O protótipo HydroGen4 utiliza a carroçaria do *Crossover* compacto da GM, proporcionando o mesmo nível de conforto, espaço e segurança dos actuais automóveis convencionais. O sistema de pilha de combustível cabe no compartimento normal do motor. O conjunto da bateria de hidreto metálico de níquel é instalado sob o piso, a meio do veículo.

Por comparação com o veículo de produção, o HydroGen4 apresenta apenas entradas de ar maiores nos cantos dianteiros inferiores, para refrigerar convenientemente o sistema de pilha de combustível. Na retaguarda, em vez do tubo de escape, o pára-choques possui um desenho especial com quatro ranhuras verticais finas por onde é libertado o vapor de água. Este desenho patenteado deixa perceber que o HydroGen4 não é um veículo normal com motor de combustão interna.

Para além disso, o HydroGen4 integra uma longa lista de sistemas de segurança de série, tais como os *airbags* frontais do condutor e do passageiro, os *airbags* de cortina contra impactos laterais, o sistema de travagem antibloqueio das rodas (ABS) e o sistema ESP.

### **A aposta da GM no desenvolvimento da pilha de combustível**

A GM continua a desenvolver a tecnologia de pilha de combustível com vista à comercialização. A sua divisão de investigação para as Actividades com Pilhas de Combustível, com mais de 600 empregados, foi integrada na estrutura da organização interna que tem a seu cargo o desenvolvimento de veículos de produção em série. Este facto revela que a GM aposta na produção em grandes volumes de veículos com sistema de propulsão de pilha de combustível.

Texto e fotografias disponíveis em <http://media.opel.pt>