

Air Liquide Portugal Parceira tecnológica do IST no Projecto HidrogenIST



Abril de 2010

Air Liquide Portugal , parceira tecnológica do IST no projecto HidrogenIST

- A Air Liquide Portugal é **parceira tecnológica do IST e patrocinadora** na construção do primeiro protótipo do Projecto Shell Eco Marathon (PSEM), do Instituto Superior Técnico, alimentado por uma célula de combustível de hidrogénio, o **HidrogenIST**.
- O **sistema de abastecimento** da célula de hidrogénio do **HidrogenIST**, o **suporte técnico** e o **hidrogénio necessário à realização dos ensaios** são fornecidos pela Air Liquide, garantindo todas as normas de segurança exigidas pelos organizadores da prova Shell Eco Marathon .
- A primeira participação do HidrogenIST nesta competição teve lugar em 2009, na 25ª edição da Shell Eco-Marathon, no circuito alemão de Lausitzring, onde de entre as 200 equipas participantes, o protótipo alcançou o 23º lugar na classificação geral. Deste resultado surgiu o convite para participar na primeira edição da Múrcia Solar Race, onde o HidrogenIST alcançou o 1º lugar na geral. **A próxima participação ocorrerá nos dias 6 e 7 de Maio, na 26ª edição da Shell Eco-Marathon, no circuito alemão de Lausitz.**
- Em termos de performance, a equivalência energética entre o que se gasta em hidrogénio e o que seria em termos de gasolina atesta o potencial deste combustível. **O HidrogenIST fez 1250Km com o equivalente a 1 litro de gasolina.**
- Fazer mais com menos. Este é o lema da prova internacional Shell Eco-Marathon, que desafia anualmente estudantes de todo o mundo a projectar, construir e testar um veículo ecológico capaz de percorrer a máxima distância com o mínimo de combustível. Perante este desafio, os membros do **Projecto Shell Eco-Marathon (PSEM)**, do Instituto Superior Técnico, avançaram com a produção de um protótipo, o **HidrogenIST**.

- **O HidrogenIST** é constituído por um chassis tubular, em alumínio, com a configuração triciclo, duas rodas dianteiras e uma roda traseira direccional e motriz. A opção pelo sistema de direcção traseiro permite uma diminuição da área frontal face aos protótipos de direcção dianteira, o que lhe confere um menor atrito aerodinâmico. Cada jante está equipada com pneu de baixo atrito que, aliados aos 115Kg do conjunto protótipo e piloto, proporcionam um aumento da sua eficiência energética.

■ Motor

O HidrogenIST está equipado com um motor de 1000W incluído no eixo da roda traseira. Este motor é controlado por um circuito electrónico projectado por membros do projecto, que garante a gestão eficiente da energia que é entregue pela célula ao motor. Desta forma é possível programar o arranque automático do protótipo de forma a consumir o mínimo de energia possível.

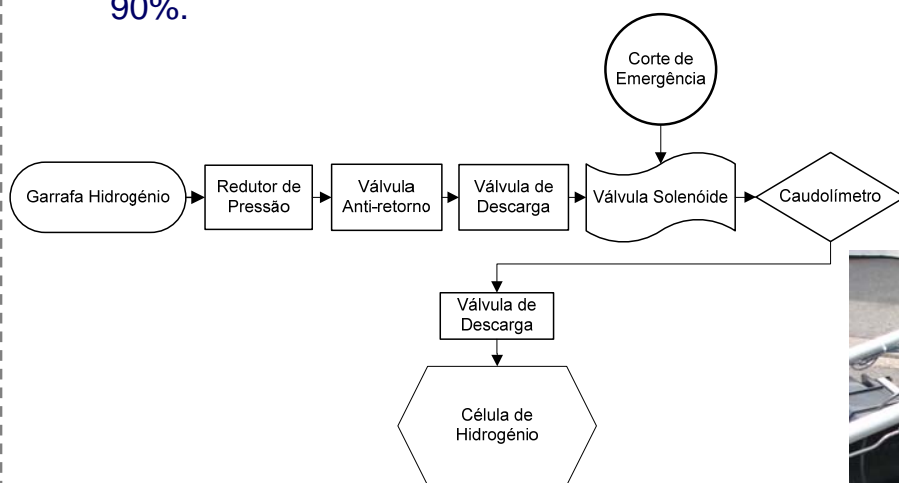
- ✓ Peso do protótipo: 65 Kg
- ✓ Peso mínimo do piloto: 50Kg
- ✓ Velocidade média: 30Km/h
- ✓ Velocidade máxima: 65Km/h

■ Sistema de fornecimento para a célula de combustível a hidrogénio

A Air Liquide Portugal desenvolveu em parceria com a equipa do IST o sistema fornecimento do hidrogénio à célula implementado no veículo. As garrafas utilizadas na prova armazenam 80 litros de hidrogénio a uma pressão 200 vezes superior à atmosférica.

■ Célula de Combustível

Uma Célula de Combustível a Hidrogénio converte continuamente a energia química armazenada no hidrogénio e no oxigénio, em energia eléctrica. Sempre que é fornecido hidrogénio e oxigénio à célula de combustível do **HidrogenIST**, esta é capaz de desenvolver até 1200 Watts, quantidade suficiente para o funcionamento do motor e de toda a electrónica que o controla. Água e energia térmica são ainda resultados deste processo, com a tecnologia actual a permitir uma taxa de conversão de aproximadamente 90%.



- O hidrogénio, vector energético, apresenta-se como uma **solução alternativa promissora** no sector energético. Este elemento, utilizado nas pilhas de combustível, combina-se com o oxigénio do ar para gerar electricidade, produzindo água como único resíduo. O hidrogénio pode ser extraído de um grande número de matérias-primas (gás natural, carvão, água + electricidade ou mesmo biomassa, etc.).
- Não obstante 95% do hidrogénio ser produzido a partir do gás natural, a existência de uma infinidade de recursos, significa que o fornecimento está garantido. Assim, o hidrogénio apresenta um excelente potencial como fonte de **energia renovável, limpa e silenciosa** para alimentar os veículos do futuro.

Hidrogénio: bilhete de identidade

■ O que é o hidrogénio?

O átomo mais simples

- ✓ O hidrogénio é o átomo mais simples do universo. O seu núcleo é formado por uma única partícula: um protão.
- ✓ À volta do núcleo gira apenas um electrão.
- ✓ *Os átomos são compostos por um núcleo que contém protões (carga +) e, em determinados casos, neutrões (sem carga). À volta do núcleo giram electrões (carga -). Os átomos possuem tantos protões quanto electrões.*

■ O elemento mais antigo

- ✓ A comunidade científica afirma que é o primeiro elemento que se formou à face da Terra.
- ✓ Assim sendo, o hidrogénio deu lugar a todos os outros elementos que compõem a matéria.

■ O gás mais leve

- ✓ A molécula de hidrogénio é formada por dois átomos de hidrogénio. Também chamada de dihidrogénio (H₂).
- ✓ É o gás mais ligeiro do universo: 1 litro pesa menos de 90 miligramas. É o gás a que nos referimos quando falamos da sua utilização como vector de energia limpa do futuro.



di-hydrogène molecule

A título comparativo:

- ✓ 1 litro de hidrogénio pesa 90 miligramas: a massa de 3 selos de correio.
- ✓ Pesa **16 vezes menos** do que 1 litro de oxigénio, o gás que respiramos no ar.
- ✓ Pesa **65 vezes menos** do que 1 litro de xénon, o gás nobre mais pesado e que se utiliza, por exemplo, nos faróis dos veículos.

Onde é que se encontra?

Hidrogénio: em paradeiro desconhecido

- ✓ O hidrogénio é um gás leve, muito leve...
- ✓ Tão leve que escapa à nossa atmosfera: sobe e nunca mais pára. É mais leve ainda do que o hélio com que se enchem os balões. Portanto, é impossível encontrar hidrogénio gasoso à face da Terra, mas contudo...

Hidrogénio: bilhete de identidade

■ Onde se pode encontrar?

Por exemplo:

- ✓ O **metano** que se encontra nas jazidas de gás natural contém 1 átomo de carbono e 4 de hidrogénio.
- ✓ O **butano** que produz a chama de um fogão contém 4 átomos de carbono e 10 de hidrogénio.
- ✓ Os **combustíveis super ou diesel** que os veículos consomem são uma mistura de diversos hidrocarbonetos líquidos.

- Para o seu fabrico, os cientistas extraem o hidrogénio das moléculas que o contêm: os hidrocarbonetos ou a água.

Por exemplo:

- ✓ Se se produz uma descarga de corrente eléctrica na água, gera-se hidrogénio e oxigénio: este fenómeno é denominado **electrólise**.
- ✓ Se se recombina a **uma temperatura elevada metano com vapor da água** obtém-se uma mistura rica em hidrogénio. 95% da produção industrial de hidrogénio apoia-se nesta condição básica.
- ✓ O hidrogénio contém energia, e muita. 1 quilograma de hidrogénio tem um conteúdo energético três vezes superior a 1 quilograma de gasolina...

■ Energia das estrelas

- ✓ As estrelas, como o Sol, são fundamentalmente compostas de hidrogénio. Quando se fundem 2 átomos de hidrogénio, o Sol liberta uma grande quantidade de energia que se transforma em hélio. Esta energia aquece a Terra.

■ O combustível dos foguetões

- ✓ Os foguetões já descolam com hidrogénio. O ARIANE transporta consigo 150 toneladas de hidrogénio e oxigénio líquidos, que quando se encontram, libertam uma enorme quantidade de energia que propulciona o foguete e toda a sua carga...

■ ...e uma nova fonte de electricidade

- ✓ As **pilhas** de combustível permitem transformar o hidrogénio em electricidade, de forma similar ao que acontece com as pilhas dos *walkman* ou as baterias dos telemóveis.
- ✓ As típicas pilhas alcalinas gastam-se e devem ser substituídas com frequência. Uma pilha de combustível “não se gasta”, continua a gerar electricidade enquanto tiver hidrogénio. Recarregar a bateria do telemóvel demora várias horas, no entanto, uma pilha de combustível é recarregada com hidrogénio num instante: pode-se encher ou substituir um depósito vazio em apenas uns segundos.
- ✓ Finalmente, a pilha de combustível é **limpa**: apenas expulsa água à atmosfera.

■ Mas..., como se transporta o hidrogénio?

■ Tão leve que constitui um problema

- ✓ O hidrogénio é um gás leve, demasiado leve... e para transportar um quilograma de hidrogénio seria necessário um depósito de mais de 11.000 litros: demasiado grande para uma massa tão ínfima.
- ✓ O hidrogénio é um gás e, nos gases, as moléculas estão muito distantes entre si, por isso ocupam um grande volume. Portanto, é necessário encontrar um meio de “aproximá-las” para diminuir esse volume.

Hidrogénio: bilhete de identidade

■ A solução: aproximar as moléculas de hidrogénio

Os cientistas empregam dois métodos para isso:

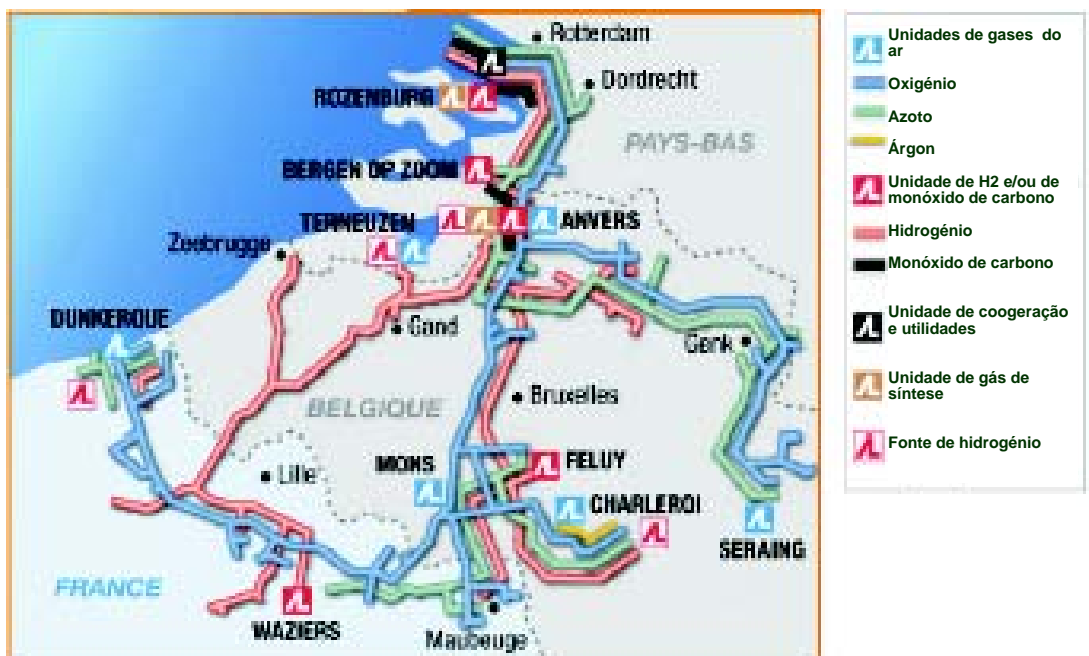
- Forçar numerosas moléculas de gás a entrar num pequeno depósito muito sólido, processo que esta comunidade denomina “**umentar a pressão**” ou “comprimir” o gás. Na actualidade, fabricam-se depósitos capazes de resistir uma pressão de 700 bar. Trata-se de uma pressão 700 vezes superior à que apresenta o ar na superfície da Terra, denominada “pressão atmosférica”.
 - ✓ Quando se comprime a uma pressão de 700 bar, pode transportar-se 1 quilograma de hidrogénio gasoso num depósito de 23 litros.
- **Arrefecer o hidrogénio** até o tornar líquido, para tal é necessário atingir uma temperatura de $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$. Quando se arrefece a $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$, pode transportar-se 1 quilograma de hidrogénio num depósito de 14 litros.
 - ✓ Graças ao elevado rendimento energético da pilha de combustível, apenas necessitamos aproximadamente 5,5 kg de hidrogénio, para percorrer 500 km, isto é, no que diz respeito ao volume:
 - ✓ Aproximadamente 125 litros de hidrogénio gasoso a uma pressão de 700 bar.
 - ✓ Aproximadamente 75 litros de hidrogénio líquido a $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$.

A Air Liquide e o hidrogénio: Números-chave

- Más de **40 anos de experiência** no âmbito do hidrogénio: domínio da “cadeia” do hidrogénio do início ao fim, da investigação à produção, da distribuição às aplicações.
- **Produção:** mais de **200 unidades de produção em todo o mundo**, das quais **40 são de grande capacidade** (hidrogénio em estado líquido ou gasoso).
- **50 unidades de produção de grande capacidade**



- **Distribuição:** 1.800 km de canalizações de hidrogénio (a maior rede de hidrogénio do mundo) e 12 redes de hidrogénio no mundo.
- **Exemplo:** canalizações de hidrogénio no norte da Europa



Domínio da cadeia do hidrogénio no seu conjunto

■ Aplicações:

- ✓ **Indústria:** A Air Liquide domina **todas as aplicações actuais do hidrogénio, no sector industrial** (fabrico de vidro, semicondutores, transformação do aço, etc.)

■ Vector de energia limpa:

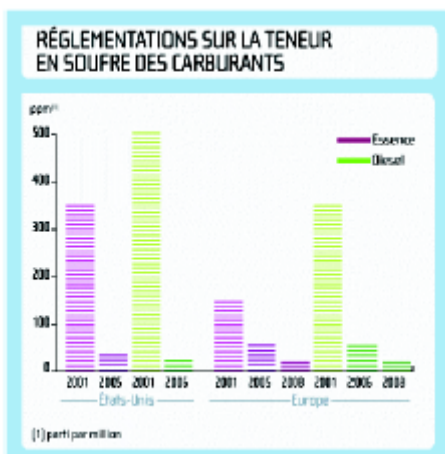
- ✓ A Air Liquide projecta e desenvolve **depósitos de armazenagem e de transporte de hidrogénio líquido** a temperaturas muito baixas (-253 °C). Conjuntamente com a Cryospace, a sua filial, a Air Liquide fabrica os depósitos de hidrogénio e oxigénio líquidos do **foguetão europeu Ariane**.
- ✓ A Air Liquide **desenvolve aplicações energéticas de hidrogénio** conjuntamente com a sua filial Axane, que projecta e fabrica as pilhas de combustível



O hidrogénio actualmente...

Actualmente, a remoção do enxofre dos hidrocarbonetos é principal aplicação do hidrogénio...

- A principal aplicação do hidrogénio neste momento (quase dois terços da quantidade vendida pelo Grupo) é a **dessulfuração dos hidrocarbonetos** para obter **combustíveis sem enxofre**.
- Para **reduzir as emissões de óxidos de enxofre (SOx) à atmosfera** é necessário dessulfurar os hidrocarbonetos com a ajuda do hidrogénio. De facto, os óxidos de enxofre podem provocar graves **problemas respiratórios** ao ser humano e são os causadores das **nuvens de poluição** sobre determinadas aglomerações urbanas, assim como das chuvas ácidas que favorecem a regressão florestal e a acidificação das águas. O enxofre “envenena” os catalisadores, uma vez que degrada rapidamente o desempenho **dos conversores catalíticos** dos veículos.
- Com o hidrogénio que a Air Liquide fornece às refinarias de todo o mundo, evita-se a emissão **à atmosfera** de aproximadamente **780.000 toneladas anuais de óxidos de enxofre**, isto é, valor superior à quantidade emitida por um país como a França, num ano (450.000 toneladas).



O hidrogénio actualmente...

■ Energia sem cabos:

- ✓ A Air Liquide desenvolve **pilhas de combustível fixas** e os equipamentos necessários para o seu funcionamento. O Grupo e a sua filial Axane acordaram, no quadro do projecto francês Balises, um **contrato de parceria com a Bouygues Telecom para explorar as pilhas de combustível** que alimentam cada uma **das estações da rede telefónica GSM**, em locais isolados de França.
- ✓ Na Grécia e em Espanha foram levados a cabo outros projectos de idêntica natureza. A pilha de combustível permite abastecer em energia eléctrica aqueles locais onde não chega a rede eléctrica, sem estragar a paisagem nem gerar quaisquer ruídos ou emissões de CO₂.



- A Air Liquide projecta e produz **geradores eléctricos portáteis que funcionam com uma pilha de combustível**. Estes geradores permitem fornecer uma electricidade limpa, silenciosa e sem qualquer vibração. Por exemplo, para os **veículos de intervenção municipal**. Também podem ser utilizados nos estúdios cinematográficos, locais onde reina o silêncio absoluto



O hidrogénio no futuro...

O hidrogénio, indispensável para o aproveitamento dos recursos fósseis

- O forte aumento do preço do petróleo, aliado ao despertar da consciência social, no que diz respeito ao ambiente, contribuem para os novos **investimentos em energias alternativas**: exploração das areias betuminosas em Alberta (Canadá) para extrair o seu conteúdo de petróleo, a transformação do gás em petróleo, a transformação do carvão em petróleo, etc. **Todos estes procedimentos, sem exceção, implicam a utilização massiva de gases industriais e representam um mercado de grande importância o qual deverá desenvolver-se num prazo de 5 a 10 anos.**
- **O hidrogénio, vector de energia limpa**
 - ✓ Devido ao seu profundo conhecimento de todas as facetas do universo do hidrogénio, a Air Liquide trabalha quer nas suas aplicações futuras **como combustível para os veículos** privados, quer para as **frotas de autocarros urbanos**.
- A Air Liquide trabalha, em particular, os aspectos seguintes:
 - ✓ **Armazenagem do hidrogénio nos veículos.** A Air Liquide desenvolve todos os tipos de armazenagem, nomeadamente os relacionados com as tecnologias de armazenagem do **hidrogénio gasoso a alta pressão** (de 350 a 700 bar) e do **hidrogénio líquido a temperaturas muito baixas** (-253 °C). A Air Liquide leva, igualmente, a cabo programas de investigação relativos à armazenagem do hidrogénio na forma química (hidretos, etc.).
 - ✓ **Distribuição do hidrogénio:** Para poder alimentar os veículos a hidrogénio, a Air Liquide desenvolve **estações de serviço de distribuição de hidrogénio**. Estas estações permitem “encher” o depósito em menos de 3 minutos, com a segurança e facilidade idênticas a qualquer combustível clássico.

O hidrogénio no futuro...

- **O hidrogénio, vector energético limpo**
- Assim a Air Liquide desenvolve **um esforço enorme de I&D e participa em grandes projectos internacionais de demonstração.**
- **Nos últimos quatro anos**, a Air Liquide tem projectado, fabricado e colocado em funcionamento **um número crescente de estações de hidrogénio.**
 - ✓ Exemplos: em Madrid (frota de autocarros), Kawasaki, Luxemburgo, Xangai com uma estação móvel para o Challenge Bibendum de Michelin, Singapura, Coreia do Sul... O Grupo desenvolve, igualmente, estações de demonstração para fabricantes europeus de automóveis.
- Em 2007, a Air Liquide projectou e instalou **nos Estados Unidos cinco estações de hidrogénio para a General Motors.** No Canadá, forneceu três estações à **sociedade BC Transit** para uma frota cativa de vinte autocarros. Em finais de 2008, existirão treze estações operativas no território norte-americano.
- O Grupo dispõe, ainda, de uma estação de demonstração permanente em Sassenage (próxima de Grenoble, França).



O hidrogénio no futuro...

O hidrogénio, vector da mobilidade limpa

■ **A longo prazo**, o Grupo está envolvido nos trabalhos relativos à **substituição dos combustíveis convencionais pelo hidrogénio, nos veículos privados.**

■ Além de alimentar os **motores clássicos de combustão interna** (térmica) directamente com hidrogénio, **a pilha de combustível** apresenta um futuro promissor, uma vez que, comparativamente com a utilização do hidrogénio num motor térmico, implica um elevado rendimento com um volume reduzido.

■ O conjunto formado por **uma pilha de combustível (PAC) com hidrogénio e por um motor eléctrico** apresenta inúmeras vantagens:

■ A pilha, que gera água e electricidade, é alimentada com o hidrogénio armazenado no veículo. Ao mesmo tempo, o motor ou os motores eléctricos que deslocam as rodas do veículo alimentam-se com esta electricidade. Este esquema garante **zero poluição local**. Além disso, a partir de agora, **observando o balanço global do ciclo completo do combustível** (“poço a rodas”), o sector do hidrogénio gera **cerca de 25% emissões de CO₂, menos**, por quilómetro percorrido, do que o sector dos combustíveis clássicos.

✓ O sistema oferece um **excelente rendimento energético**, duas vezes superior ao dos motores de combustão interna.

■ Eficácia

	Eficácia
Pilha de combustível	38%
Motor de gasolina	16%

✓ **A Axane**, filial do grupo Air Liquide constituída em Maio de 2001, projecta, desenvolve, fabrica e comercializa pilhas de combustível alimentadas a hidrogénio.



Le leader mondial des gaz industriels et médicaux

O hidrogénio no futuro...

■ Ultrapassar os entraves tecnológicos e sociais

■ Para aceder a estas soluções tecnológicas do futuro, é imprescindível, contudo, ultrapassar os entraves tecnológicos e sociais relativos:

■ **À armazenagem do hidrogénio no veículo:** é indispensável dar uma autonomia suficiente aos utilizadores, sendo esta, no mínimo, na ordem dos 500 km. Existem duas vias:

- ✓ Uma solução é comprimir o hidrogénio: assim, com uma pressão de 700 bar, basta um volume de hidrogénio três vezes superior ao da gasolina.
- ✓ Outra solução consiste em carregar hidrogénio líquido a -253 °C, e neste caso, basta um volume de hidrogénio duas vezes superior ao da gasolina para percorrer o mesmo número de quilómetros.

■ Para percorrer 500 km são necessários:

- ✓ 40 litros de gasolina
- ✓ 60.000 litros de H₂ gasoso
- ✓ 200 litros de H₂ comprimido a 350 bar
- ✓ 125 litros de H₂ comprimido a 700 bar
- ✓ 75 litros de H₂ líquido a -253 °C



■ Relativamente à **pilha de combustível (PAC), propriamente dita:** A Axane, filial da Air Liquide, trabalha no rendimento, no custo e na vida útil da pilha de combustível.

- ✓ As novas tecnologias e os avanços da industrialização reduziram à décima parte os custos de fabrico da PAC, em apenas quatro anos.
- ✓ Desta forma, o Grupo desenvolve esforços para incrementar a vida útil das PAC, realizando para tal ensaios de fiabilidade em função, por exemplo, das condições climatéricas.

■ A pilha de combustível é uma **inovação importantíssima:** os cidadãos vão aprender a “agir de outra forma”. Por isso, a Air Liquide participa em projectos e eventos destinados a **sensibilizar os cidadãos** sobre a utilização das energias alternativas, como o hidrogénio por exemplo. Assim, o **Hychain** ajuda a compreender os aspectos sociais do hidrogénio energético, nomeadamente os relacionados com a segurança, a formação e a aceitação desta inovação, por parte do grande público.

Hidrogénio: datas chave

- **1967:** A Air Liquide constrói a primeira unidade de produção de **hidrogénio líquido** para a indústria espacial.
- **1973:** Arranque da primeira unidade de produção de hidrogénio por **reformação do gás natural (SMR)**, em Isbergues (França) e da primeira canalização de hidrogénio (30 km).
- **1979:** Primeiro lançamento do foguetão **Ariane 1** com um reservatório de hidrogénio líquido.
- **1985:** Prolongamento da canalização de Isbergues até à Bélgica (Zeebrugge), criando, assim, uma rede internacional multi-fontes para diversos clientes. Comprimento da rede: aproximadamente 140 km.
- **1987:** A Air Liquide constrói o **liquefactor de hidrogénio** mais importante da Europa em Waziers (França) e garante o fornecimento de hidrogénio do Ariane. Arrancam ambas as unidades de liquefacção de hidrogénio em Becanour (Canadá) e, a seguir, no Japão em 1988.
- **1988:** Primeiro lançamento do Ariane 4. Constituição do **Cryospace**.
- **1989: Instalação em Portugal (Estarreja) de uma unidade de produção de hidrogénio por reformação do gás natural (SMR)**
- **1991:** Arranque da primeira unidade de hidrogénio de grande capacidade (10.000 Nm³/hora) e prolongamento da rede de hidrogénio a um terceiro país: os Países Baixos.
- **1997:** Ligação da canalização da Europa setentrional com Roterdão e com a rede sul da Bélgica. Novo comprimento: 800 km.
- Primeiras unidades de produção de hidrogénio em **Roterdão** e nos **Estados Unidos**, para Dow Chemical em Freeport (Texas).
- **1997-2000:** Desenvolvimento de duas redes de hidrogénio no Texas (Corpus Christi e Freeport-Texas City, Estados Unidos).
- **1999:** A primeira unidade de produção de hidrogénio na **Ásia** (Tailândia) entra em funcionamento.
- **2000-2003:** Arranque da primeira unidade de hidrogénio em **Singapura** e duas unidades em Yosu (**Coreia do Sul**).
- **2003-2004:** Arranque de uma primeira SMR com uma capacidade de produção de 100.000 Nm³/hora em Antuérpia (Bélgica) e uma segunda em El Segundo (Estados Unidos).
- **2005:** Arranque da primeira SMR de grande capacidade em Caojing, próxima a Xangai (China). As vendas de hidrogénio da Air Liquide atingem **650 milhões de euros** para um volume de 5.000 milhões de m³.
- **2006:** Construção de uma segunda unidade de produção de 100.000 Nm³/hora em Antuérpia.
- **2007:** Desenvolvimento de estações de hidrogénio, novos investimentos no sistema de produção de hidrogénio (140 milhões de euros na costa do Golfo de México, nos Estados Unidos), parceria com o Hychain e o Horizon Hydrogène Energie.
- **2008:** As vendas de hidrogénio da Air Liquide deverão atingir **1.000 milhões de euros**.
- **2009: Inauguração da unidade de produção de hidrogénio em Estarreja**

A Air Liquide coordenadora geral do projecto Hychain - Minitrans

- Na Europa, cerca de 95% dos transportes dependem das energias fósseis, sendo responsáveis por cerca de 20% da emissões de CO₂. Por essa razão, **até 2020, cerca de 20% dos veículos deverão consumir combustíveis alternativos, tais como o hidrogénio** por exemplo, **vector de energia limpa**.
- Neste contexto, a Comissão Europeia lançou o **projecto Hychain**, um projecto que conta com **24 parceiros coordenados pela Air Liquide**. O seu **objectivo** é ensaiar em situação real, veículos urbanos alimentados a hidrogénio através de uma pilha de combustível, em quatro regiões europeias: 6 scooters, 29 triciclos, 8 cadeiras de rodas, 13 veículos utilitários e 3 autocarros. **Orçamento: 37,2 milhões de euros**, dos quais 17 financiados pela Comissão Europeia.
- Este projecto refere-se às **frotas cativas** dos serviços municipais dos municípios envolvidos e às cadeiras de rodas postas em circulação, em parceria com alguns hospitais da **região francesa de Rhône-Alpes** (vila Grenoble Alpes Metropole), **Emilia Romagna em Itália** (município de Modena), **Castilla y León em Espanha** e **Nordrhein na Alemanha** (vila da região de Emsher Lippe).



- Este projecto a **5 anos**, inclui **duas fases**:
 - ✓ De 2007 a 2009: fabrico dos veículos e desenvolvimento da infra estrutura de distribuição de hidrogénio.
 - ✓ De 2009 a 2011: ensaio dos veículos em situação real, nas quatro regiões
- Para que estes veículos se possam abastecer em hidrogénio **facilmente e em total segurança**, o projecto Hychain vai desenvolver uma **logística inovadora**. Haverá distribuidores automáticos que permitirão recarregar a pilha de combustível com hidrogénio, substituindo um cartucho de hidrogénio gasoso vazio por um cheio a pressão elevada. Este processo é totalmente seguro graças à **tecnologia desenvolvida e patenteada pela Air Liquide**.
- O Hychain fomenta a **aceitação por parte dos cidadãos** desta tecnologia inovadora através da formação. De facto, os veículos alimentados a hidrogénio são **uma inovação de vanguarda**. Além do mais, o projecto favorece a criação de **normas aplicáveis às referidas tecnologias respeitadoras do ambiente**, bem como ao desenvolvimento de um novo sector industrial.

A Air Liquide em Portugal

- **Líder do mercado** nacional dos gases industriais e medicinais
- Presente em Portugal desde **1923**
- **300** colaboradores
- **Actividade:** Produção e Comercialização de gases industriais e medicinais & Actividade de Soldadura
- **1 Unidade de produção de gases do Ar**, em Estarreja
- **1 Unidade de produção de Hidrogénio e CO**, em Estarreja
- **2 Centros de enchimento de garrafas e assistência ao cliente**, no Norte (Maia) e no Sul (Arruda dos Vinhos)
- Mais de **70 distribuidores** em todo o país
- **1 Estrutura única, a nível nacional, de Atendimento aos clientes** on-line: Linha directa – 808 299 299
- Uma carteira de cerca de 35000 clientes, nos diversos sectores de actividade: do artesão ao laboratório de investigação, passando pela indústria agro-alimentar, indústria automóvel...
- Forte **Política de Segurança**
- Certificação de Qualidade pela **ISO 9000:2001**
- Membro da APEQ
- Membro do PACOPAR (Painel Consultivo do Programa de Actuação Responsável) e subscritor do Programa “Actuação responsável” desde 1993
- Volume de Negócios em 2009: **111 Milhões de Euros**

O grupo Air Liquide em breve

- Líder mundial dos gases para a indústria, a saúde e o ambiente
- Presente em 75 países
- 42 300 colaboradores
- 8 centros de Investigação & Desenvolvimento, 5 centros de Engenharia, mais de 200 patentes registadas, por ano
- A inovação e a tecnologia no coração do desenvolvimento : um milhão de clientes, em diferentes sectores industriais e nas actividades do Medicinal. Os gases são indispensáveis à vida quotidiana.
- 410 000 accionistas individuais que detêm 38% do capital. 36% de investidores institucionais não franceses, 26% de investidores institucionais franceses. Relações de confiança e transparência com os seus accionistas, há mais de 100 anos.
- Um compromisso para o desenvolvimento sustentável : responsabilidade perante o accionista, segurança e preservação do ambiente, compromisso social e humano, inovação e progresso tecnológico.
- Volume de Negócios 2009 : 12 mil milhões de euros.
- Resultado Líquido 2009 : 1, 23 milhões de euros .



Sociedade Portuguesa do Ar Líquido, Arlíquido Lda

Para mais informação, por favor contactar :

Ana Paula Valente:

anapaula.valente@airliquide.com

☎ 22 943 09 00

Miguel Duarte:

mduarte@grupogci.net

☎ 21 358 80 25

Saiba mais acerca do Hidrogenio em:

<http://www.hydrogen-planet.com/>

www.airliquide.pt

Crédits photos : X. Renault, P.Stroppa, B.Suet, X. Desmier, C. Alejandro, Lurgi DR, B. Bony, DTA, Air Liquide

Líder mundial dos gases para a indústria, a saúde e o ambiente