

# R&D+Innovation @ Galp Energia

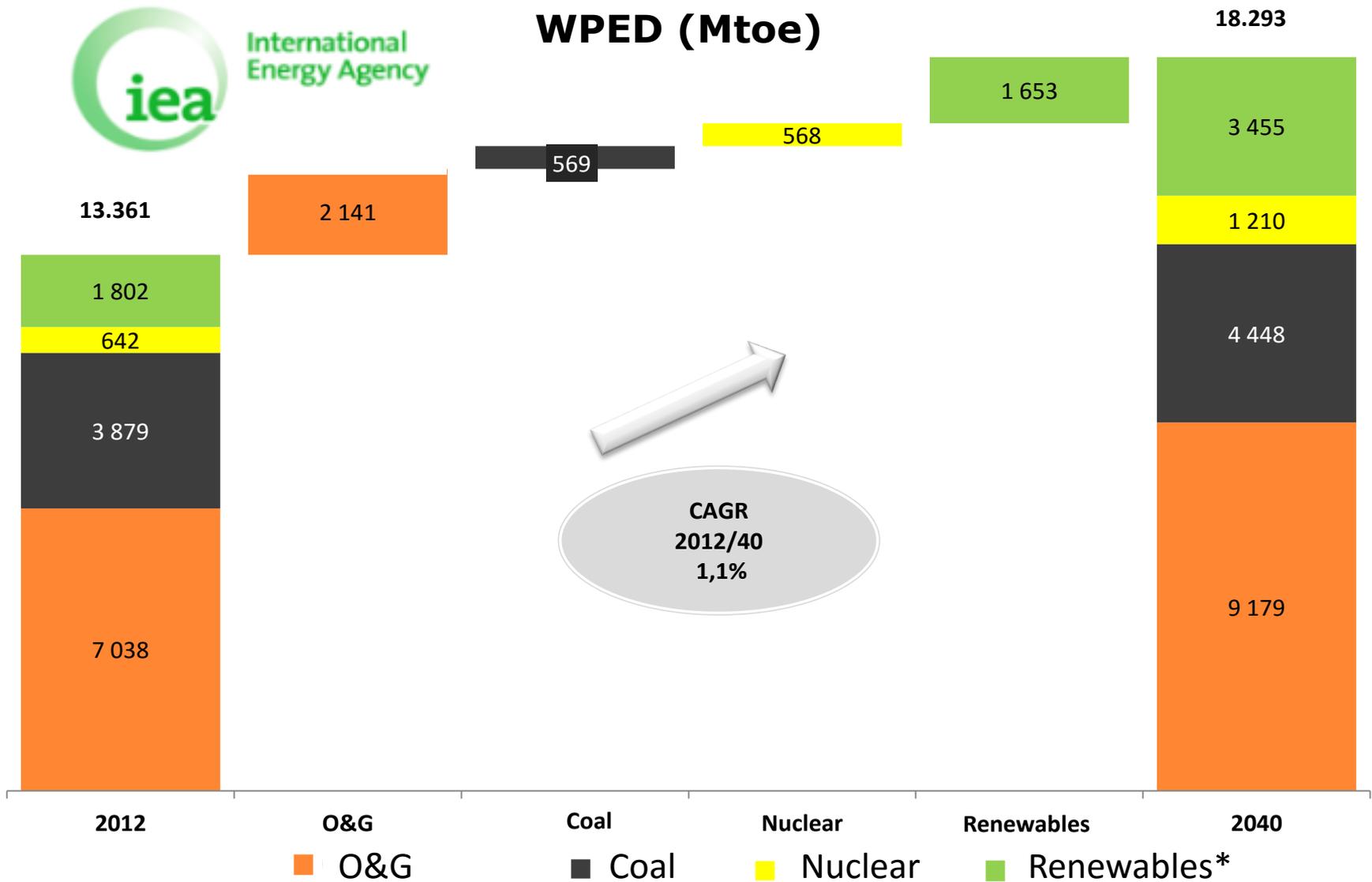
## CEG-IST 20th Anniversary

Lisboa, 8 de Setembro de 2015



*Operador integrado de energia focado na exploração e produção*

# World Primary Energy demand show grows 1,1% a year until 2040, according to International Energy Agency projections

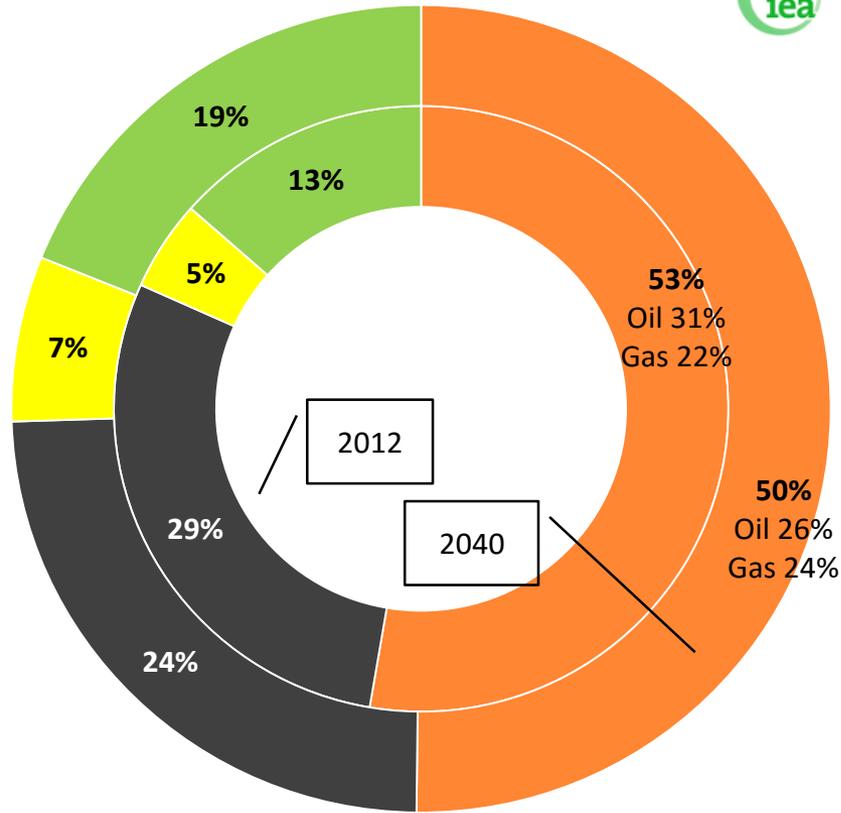
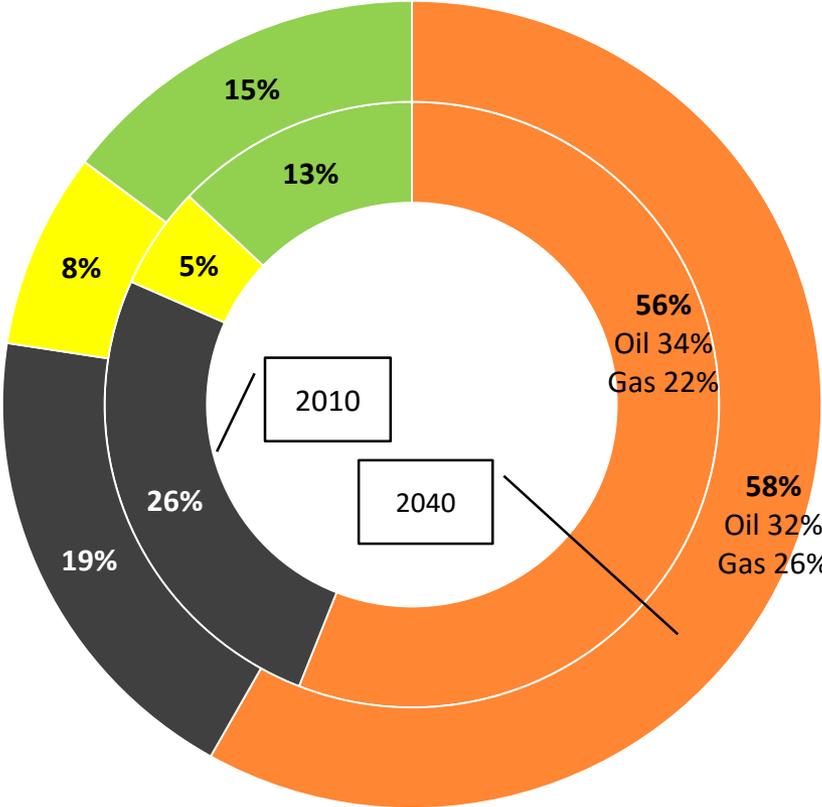


\*Includes Biomass, Hydro, Wind and Other Renewables

Source: ExxonMobil 2015 Outlook e IEA Outlook 2014- New Policies Scenario

# In both projections the O&G sector maintains its share in total Primary Energy mix

**ExxonMobil**



■ O&G     
 ■ Coal     
 ■ Nuclear     
 ■ Renewables\*

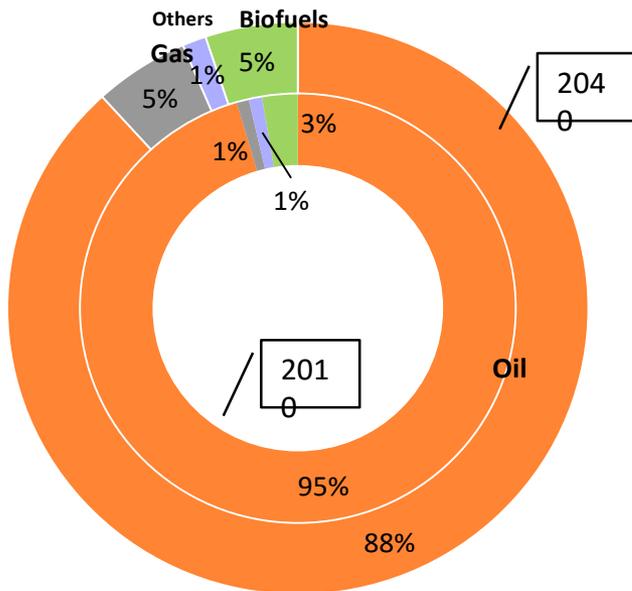
\* Includes Biomass, Hydro, Wind and other Renewables  
 Sources: ExxonMobil 2015 Outlook; IEA Outlook 2014- New Policies Scenario

# O&G maintains its energy mix share in all final consumption sectors

## Energy Mix Evolution : 2010 vs 2040

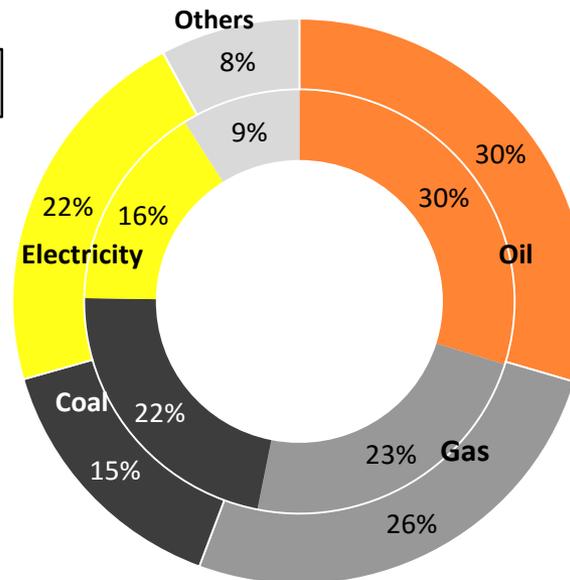
ExxonMobil

### Transports



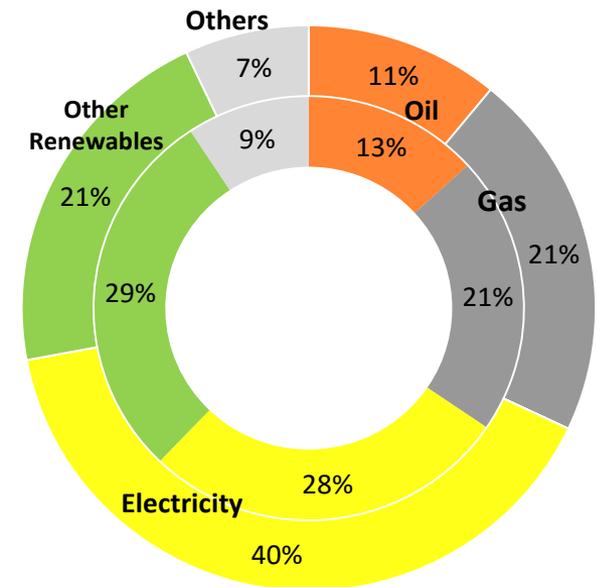
■ Petróleo ■ Gás  
■ Outras ■ Biocombustíveis

### Industry



■ Petróleo ■ Gás  
■ Electricidade ■ Carvão  
■ Outras

### Residential/ Services



■ Petróleo ■ Electricidade  
■ Gás ■ Outras Renováveis  
■ Outras

### Share in each final energy consumption sector : 2010 vs 2040

24% / 25%

47% / 48%

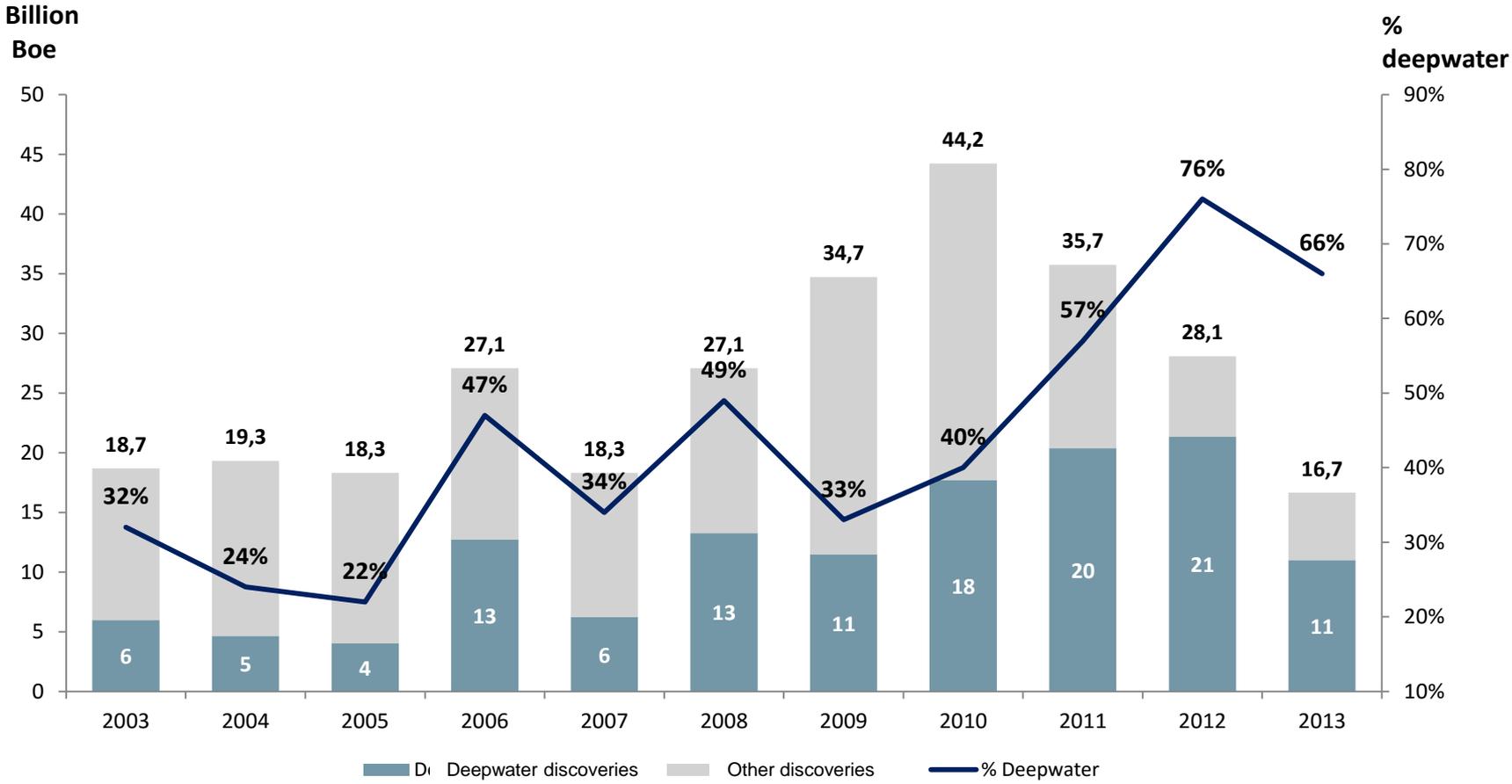
28% / 26%

\* Values rounded may cause that the final total does not equal to 100%.

Source: ExxonMobil 2015 Outlook

# The increase of O&G new resources was strongly driven by the giant reservoir discoveries in deepwater

## Change in deepwater share in world's discoveries



Since 2006 ultra deepwater accounts for 49% of total discoveries.

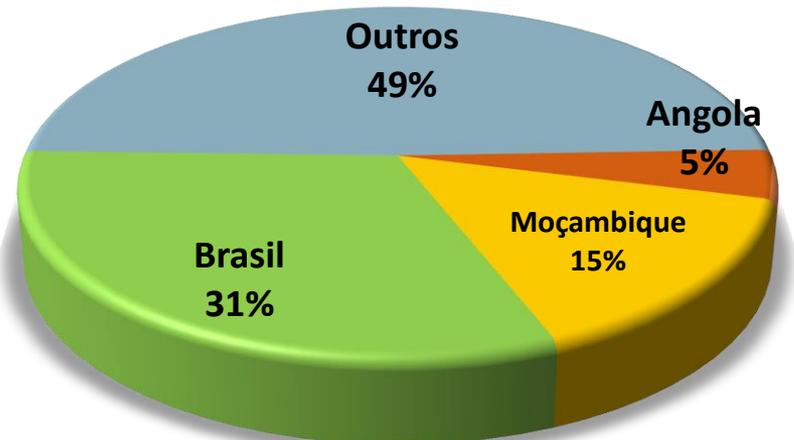
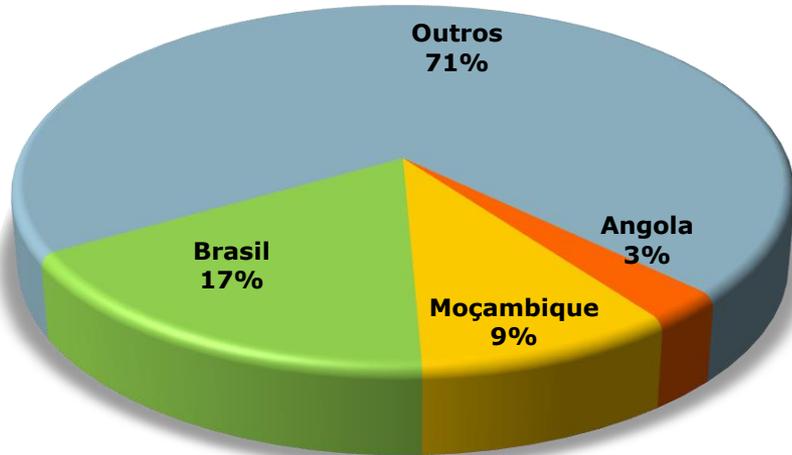
Source: Wood Mackenzie e Bernstein Research

World's largest deepwater reservoirs discovered in Brazil, Angola and Mozambique



Portuguese speaking countries share in total world discoveries of O&G from 2006 to 2013 ...

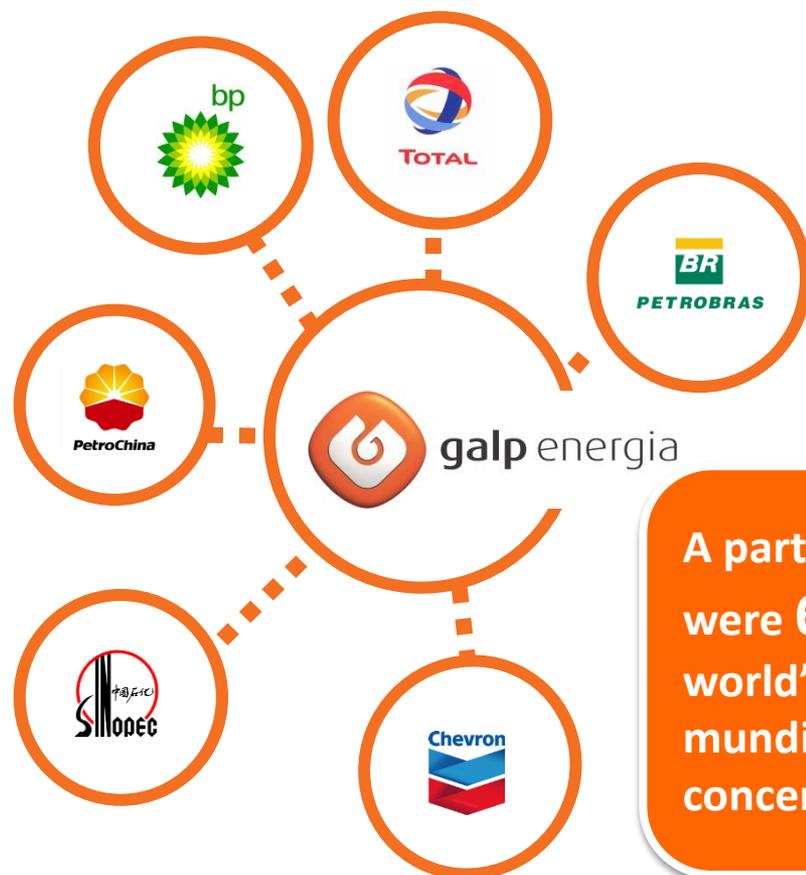
... and in deepwater discoveries\*



\*Deepwater discoveries refer to the discoveries in water with depth greater than 400 meters  
Source: Wood Mackenzie e Bernstein Research

# Trends: the new Oil&Gas R&D geography

- Brazil and China fight for tech leadership
- Oil Field Service Companies are strategic agents in the tech development
- Galp Energia is partner of 6 out 10 major world leaders in O&G R&D



**A partners network  
were 61% of  
world's R&D  
mundial is  
concentrated**

Top 10 world company leaders in O&G R&D  
(Dados de 2014 em milhões de euros)

Operadores O&G	País	€M
PETROCHINA	China	1682,2
ROYAL DUTCH SHELL	UK	955,7
TOTAL	France	949,0
PETROLEO BRASILEIRO	Brazil	833,6
EXXON MOBIL	US	757,0
CHINA PETROLEUM & CHEMICALS	China	752,7
CHEVRON	US	543,8
BP	UK	512,7
STATOIL	Norway	381,6
ROSNEFT	Russia	376,6

Fonte: Economics of Industrial Research & Innovation, European Commission

**R&D Total Investment**

O&G companies:  
9,5 MM€

Oil Field Services:  
2,6 MM€

# Galp: R&D+Innovation for competitive tech solutions





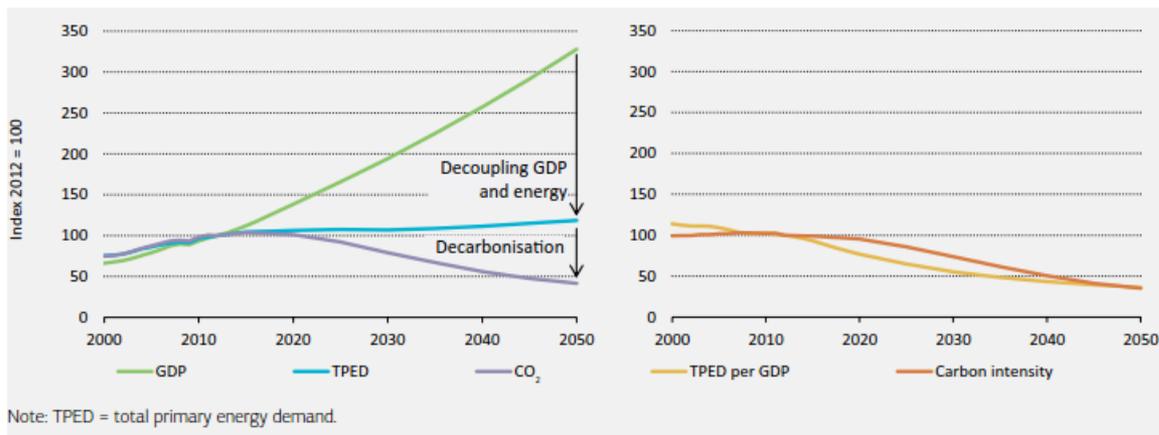
Partnership between Galp Energia and the six largest Portuguese Universities, open to other institutions of the portuguese-speaking space.

## Main Objectives:

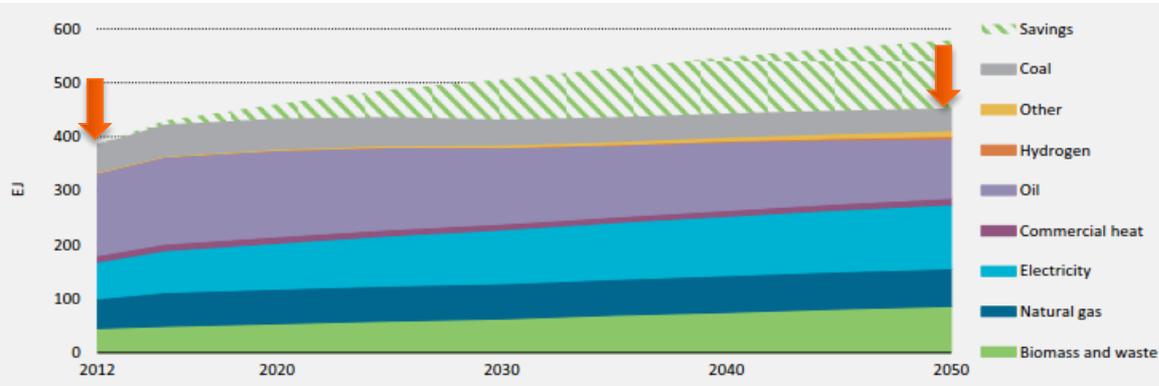
- Develop research projects and advanced training initiatives aimed at generating innovative competencies in the Oil&Gas sector
- Contribute to the consolidation and development of knowledge and technology applicable to the Oil&Gas sector, with a special focus in the portuguese-speaking countries, capable of competing in the global economy



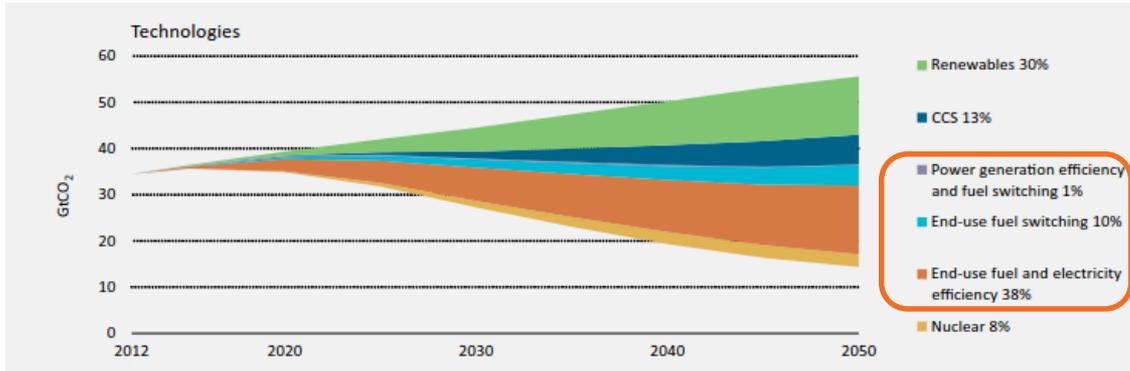
# Energy efficiency is key for a sustainable low carbon economic growth



Competitiveness will be more based in GDP growth with greater energy efficiency and lower carbon intensity

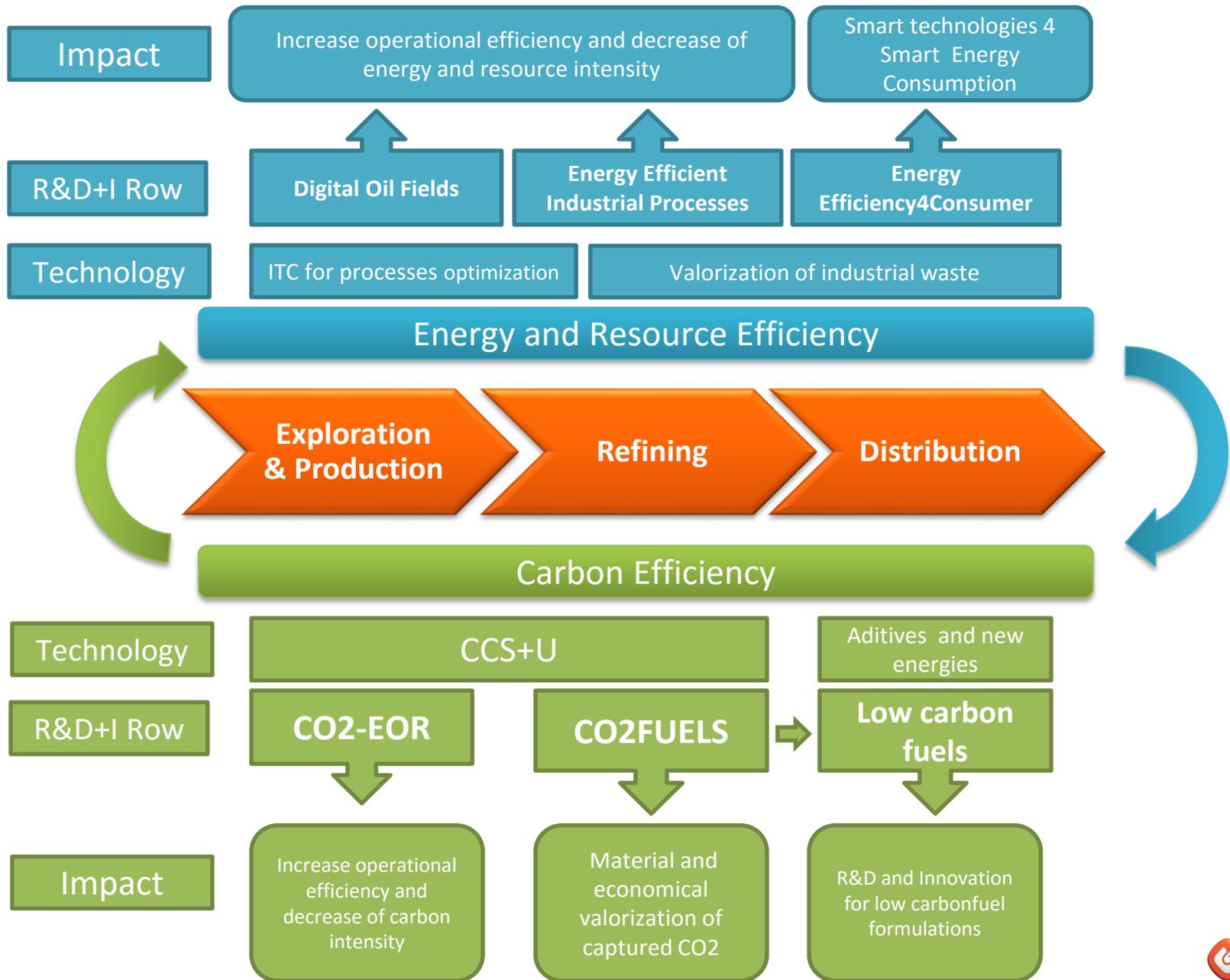


Energy efficiency will keep energy consumption and carbon emissions levels in 2050 at the same volume of 2012. Fossil fuels will account for 50% of world energy mix

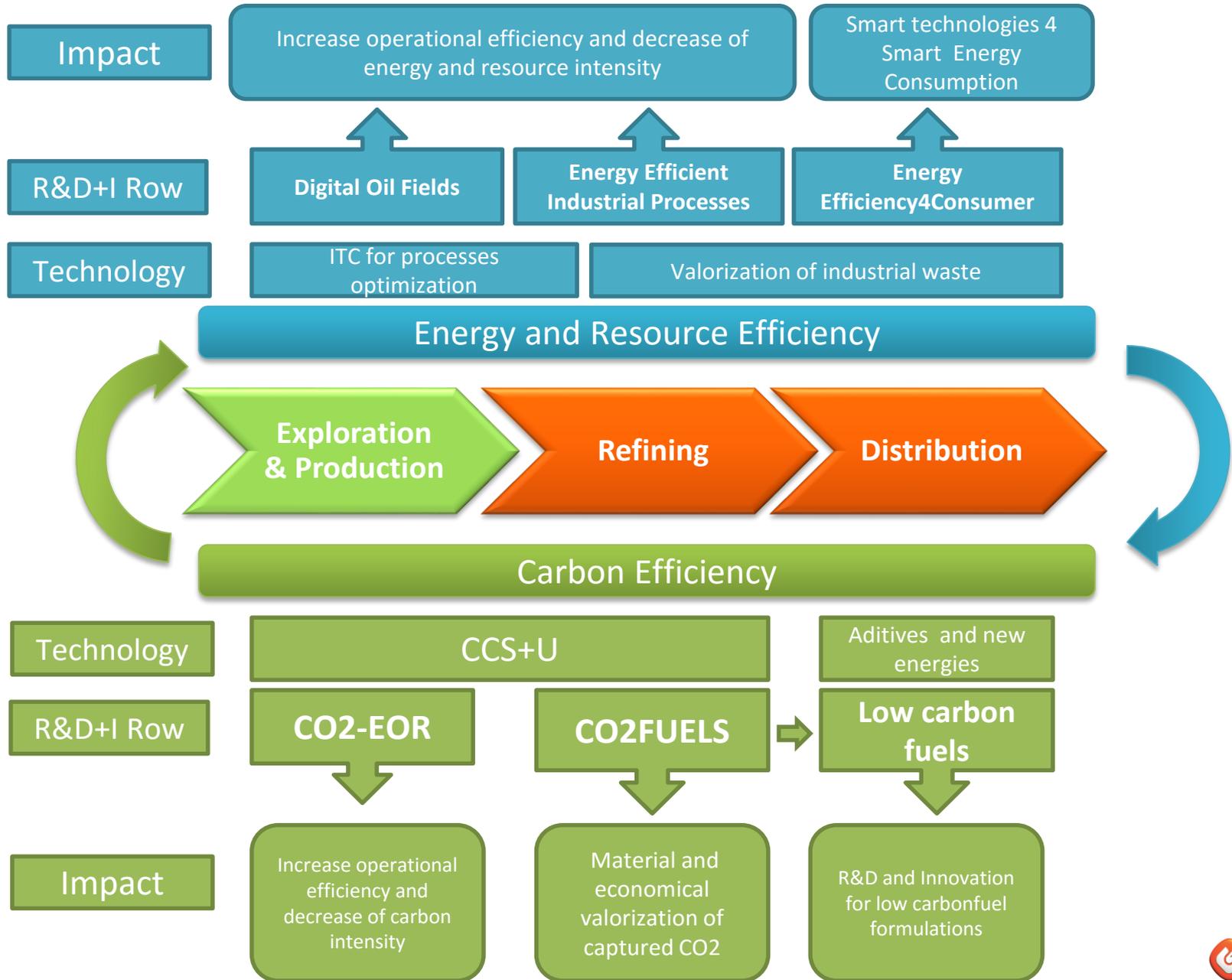


Energy efficiency technologies will, as a whole, be responsible for 49% reduction of CO2 emissions

# Galp Low Carbon Value Wheel

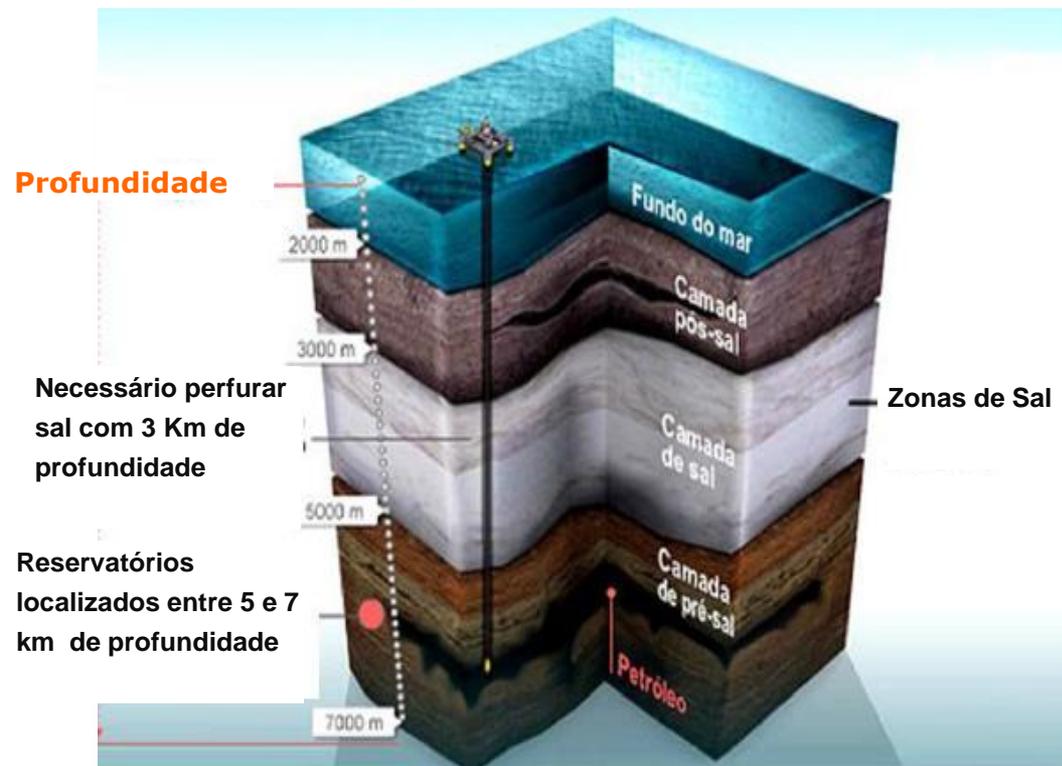


# Galp Low Carbon Value Wheel



# Engenharia de perfuração e completção dos poços é muito complexa

## Estrutura geológica



Redução dos elevados custos de perfuração e construção dos poços com maior potencial para melhoria dos indicadores económicos:

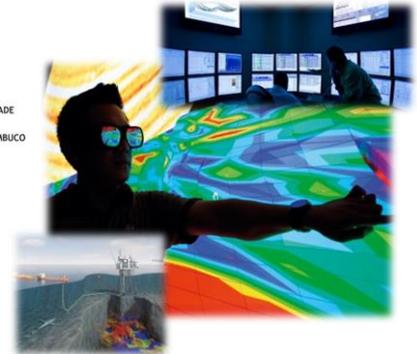
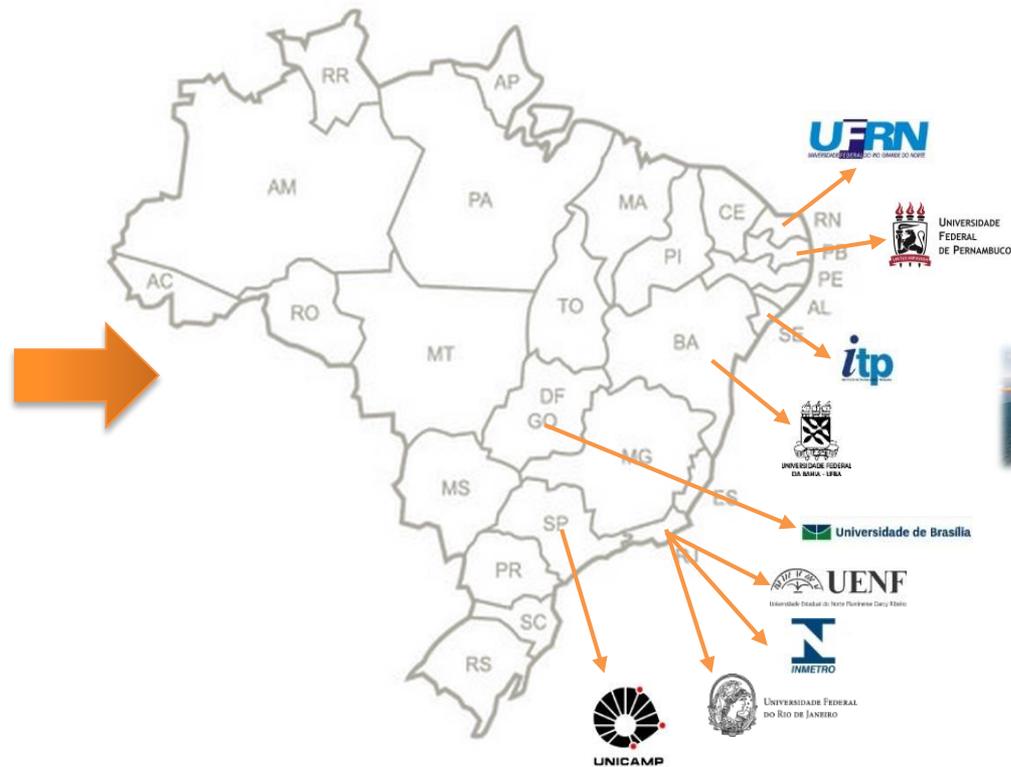
- ✓ Redução dos tempos de perfuração e completção através da implantação de novas tecnologias (brocas, colunas, etc)
- ✓ Estimulação ácida dos poços (EOR)
- ✓ Aplicação de ligas metálicas mais simples e padronizadas ou materiais compósitos
- ✓ Melhoria da cimentação
- ✓ Melhoria dos sistemas de completção inteligente, principalmente a confiabilidade e simplificação dos processos de instalação

# Galp Energia Brazil R&D Strategy

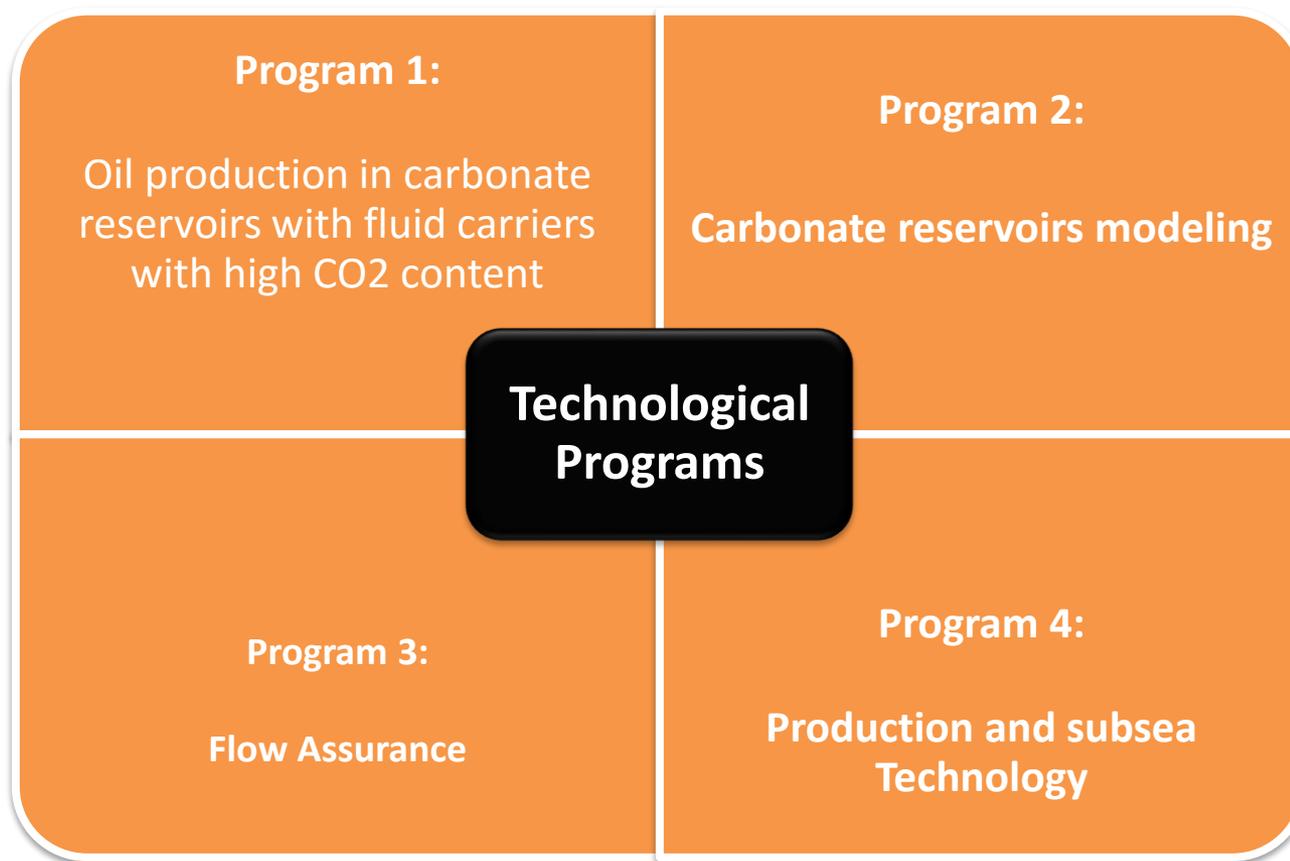
One main strategic objective is to create technological capabilities of CO2 capture, sequestration, storage and usage that optimize E&P operations and create new value streams for its monetization in industrial appliances

## Resources and initiatives:

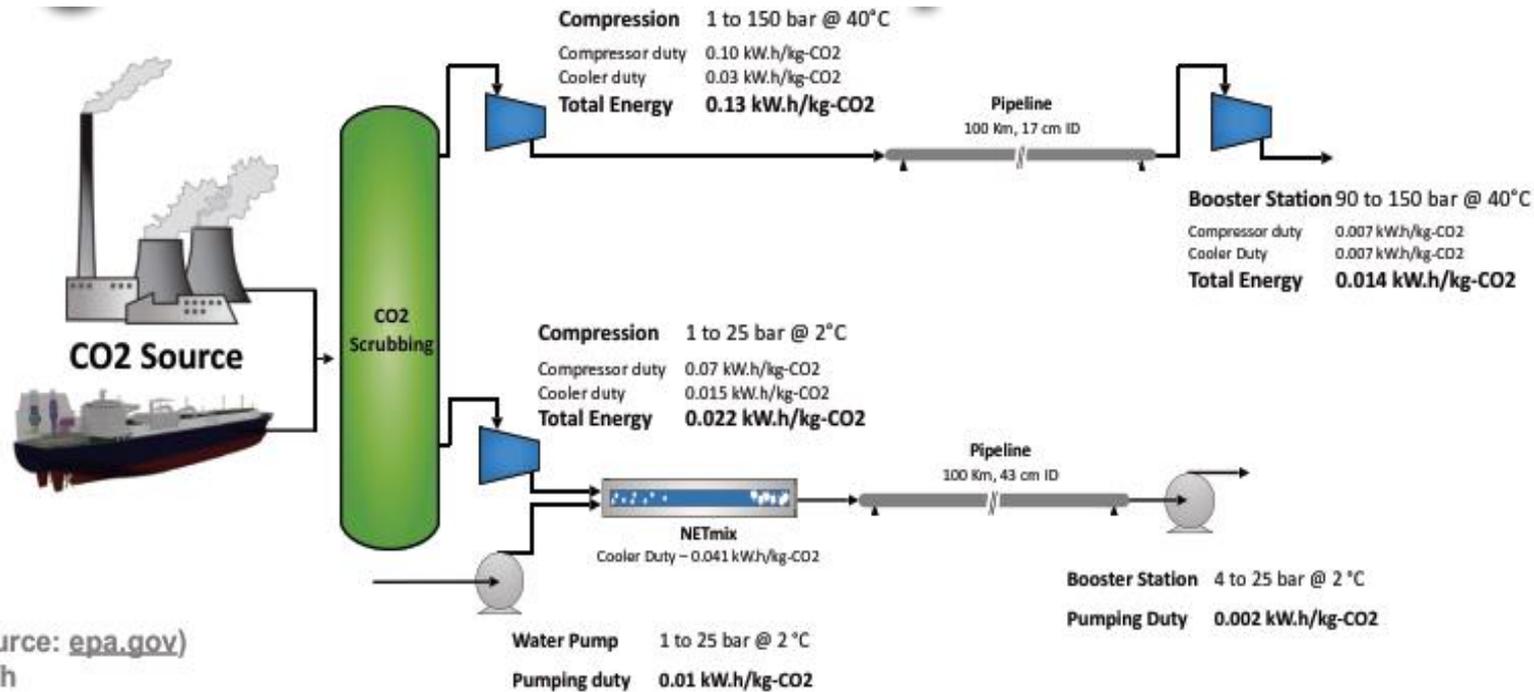
- A total investment of 21.000.000 € until 2016
- 100 Million€ available for R&D+I until 2019
- 100 Phd and Msc scholarships until 2019 (25 p/year)
- 15 ongoing R&D projects with 14 Brazilian universities and one IT company



## Technological Programs for R&D projects



# HydraGTS: Captura, Separação e Conversão de CO2 para hidratos de metano



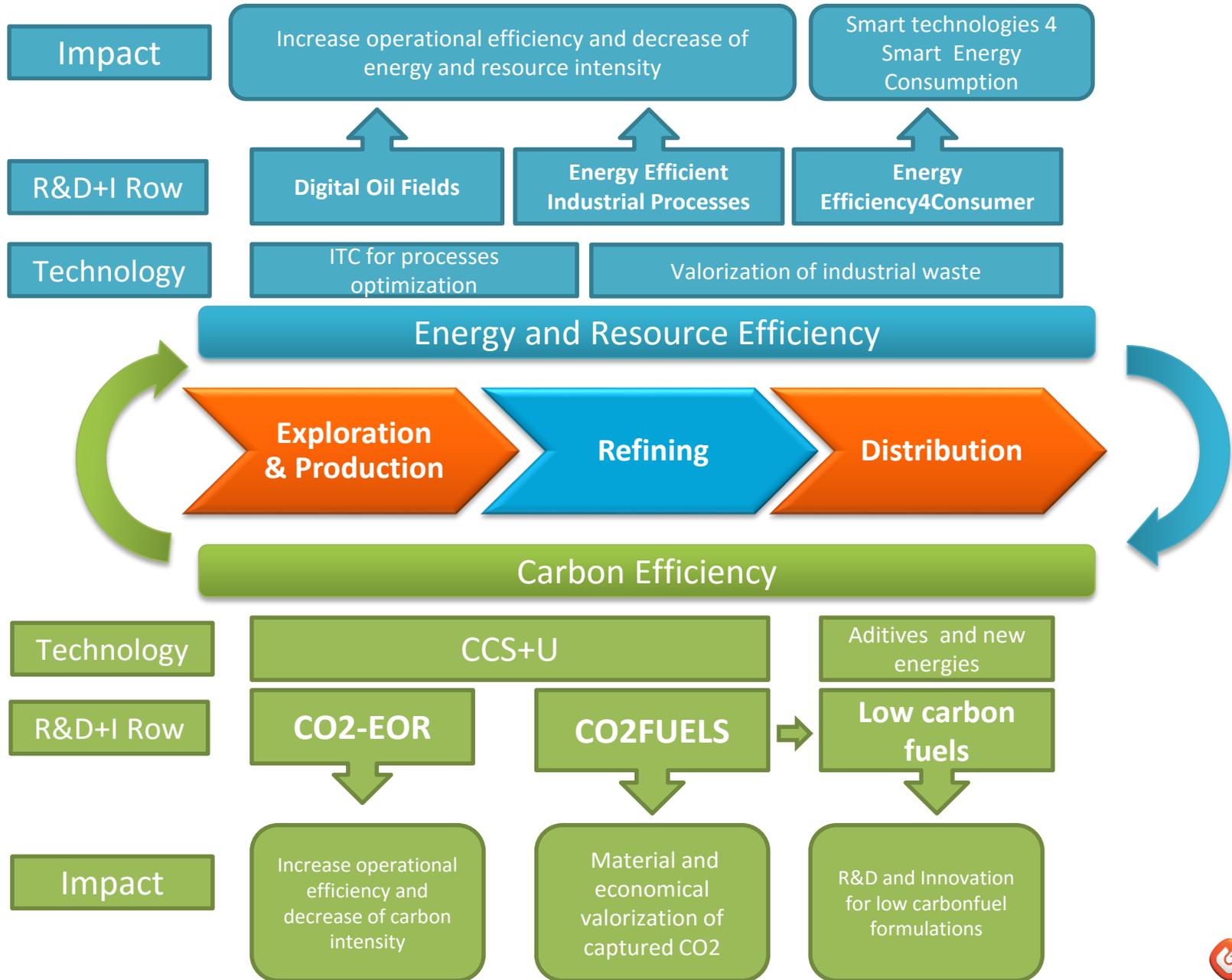
1 MWh → 690 kg CO2 (Source: [epa.gov](http://epa.gov))  
Electricity Price: 0,10\$/kWh

**Ideia: HydraGTS - technology for continuous CO2 capturing, based on a novel gas hydrate production reactor**

- **Final product:** commercializable modular plant for downstream carbon capturing at power plants, E&P Oil&Gas facilities, and other CO2 production processes (ammonia plants, steel plants, etc.), preparing CO2 for transport in the form of water slurries for safe pipeline transport, or with additional development in the form of hydrates solid pellets for boat or overland transport.

**Consórcio:** Galp Energia, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, INEGI

# Galp Low Carbon Value Wheel





**Innovative tools,  
methods and  
indicators for  
optimizing  
the resource  
efficiency in  
process industry**



*"This project has received funding from the European Union's Seventh Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement No 604140"*

# 1.3. Eficiência Energética Industrial

Projeto TOP-REF: financiamento pelo 7º Programa-Quadro da CE



**Equipa Galp:** I&DT, Inovação e Refinaria de Sines

**Parceiros:** conta com a participação de 10 parceiros, entre os quais: CIRCE – Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos (Espanha), BIO Intelligence Service (França), Universidade de Dortmund (Alemanha), Fonden Dansk Standard (Dinamarca),...

- (+) **Melhoria da eficiência energética (até 2%)**
- (+) **Redução dos custos de produção (até 15%)**
- (+) **Redução significativa dos impactos ambientais**

**Objetivo:** Desenvolver e validar indicadores específicos, metodologias e ferramentas não-invasivas centradas no desenvolvimento da eficiência de recursos em processos industriais contínuos energeticamente intensivos nos sectores químico, petroquímico e agroquímico.

**Âmbito de aplicação:** Projeto de eficiência energética e de recursos na Refinaria de Sines.

## Resultados:

- Desenvolvimento de *key resources indicators* (KRI), específicos para o melhoria da eficiência e competitividade da Indústria Europeia, para implementar a metodologia e normalizar a ecoeficiência dos processos industriais;
- Estes KRI ajudarão a medir a dissociação dos impactes ambientais do crescimento económico e da utilização de recursos;
- Criação de uma *ecolabel* baseada nos KRI.

# Eco-Zement: valorização dos catalizadores exaustos – simbiose industrial

**Ideia: escalar industrialmente o processo de reutilização do resíduo de “cracking” catalítico (FCC) em leito fluidizado da refinação de petróleo em materiais à base de cimento**

## **Benefícios:**

- Menor quantidade de resíduos gerada
- Reduzir custos de gestão de resíduos
- Aumento dos lucros associados à transformação resíduo de uma indústria num produto com valor acrescentado para outra
- Menor extração de recursos naturais nas pedreiras
- Menor consumo energético
- Redução emissão de CO<sub>2</sub>
- Desenvolvimento de novos produtos com melhor desempenho

## **Indústria cimento:**

- Utilização de catalisadores exaustos como substituto do clínquer é possível (podendo tornar-se uma adição corrente para a indústria do cimento, com aplicação industrial de larga escala)
- Utilização de catalisadores exaustos como adição na produção de argamassas e betões prontos é promissora

## **Indústria petrolífera:**

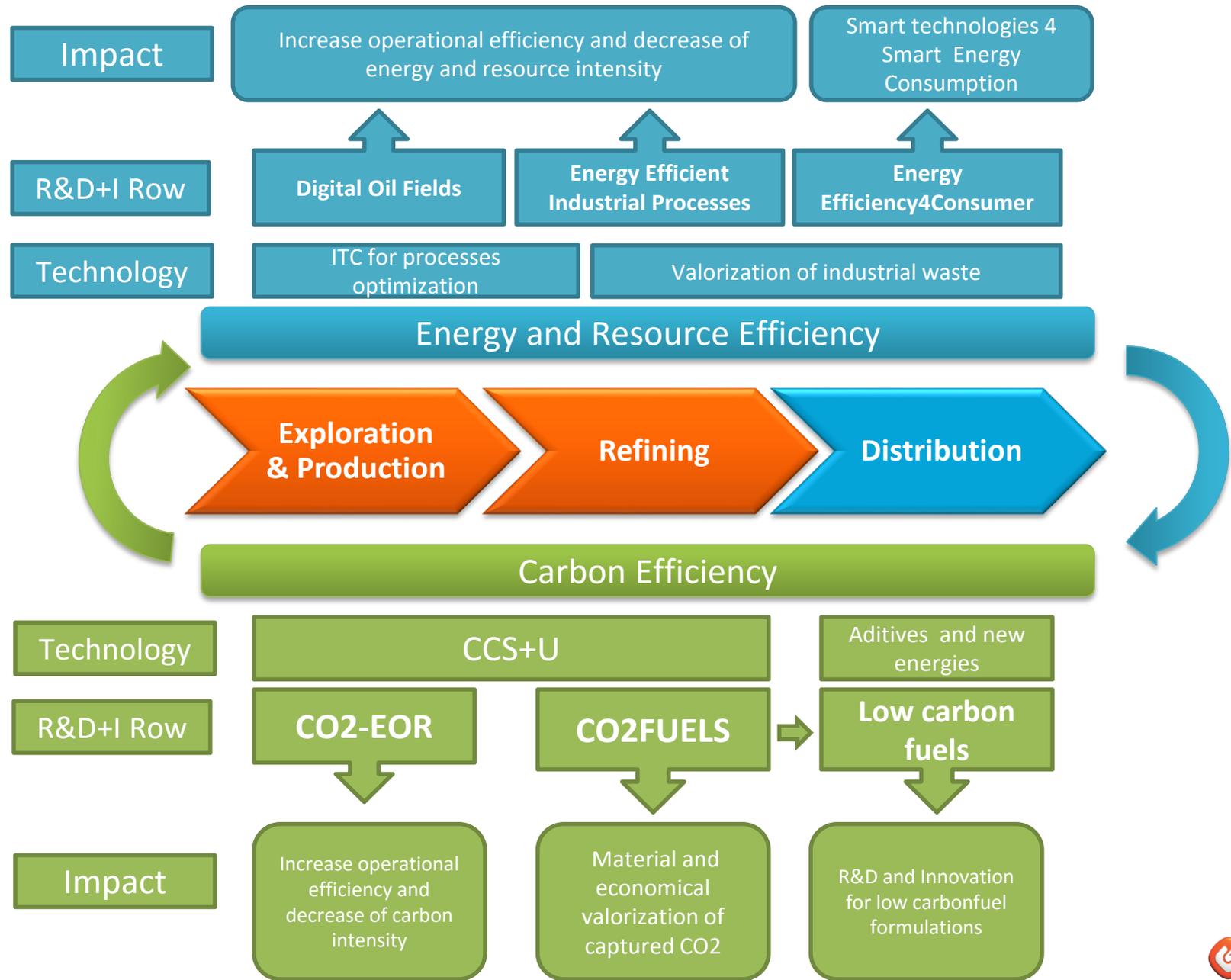
- Reduz a quantidade de resíduos enviada para aterro
- Transforma um resíduo poluente num sub-produto com valor acrescentado

## **Resultados obtidos com Investigação:**

- Menos 5% das emissões de CO<sub>2</sub> antropogénicas na indústria cimenteira
- Certificação industrial obtida
- Interesse de duas grandes empresas cimenteiras internacionais na utilização do FCC nos seus produtos

**Parceria:** Galp Energia e ISEL

# Galp Low Carbon Value Wheel



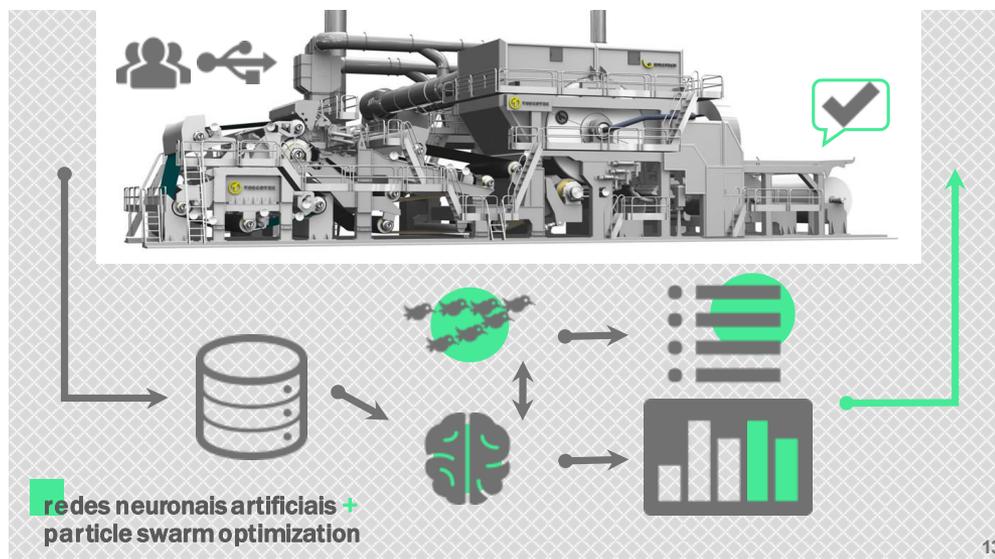
# Intelligent Energy Efficiency for Drying Processes in Tissue Paper Industry

**Idea:** increase the energy efficiency employed on an industrial drying process, by creating a model of the considered process by training a Neural Network, integrated with an optimization algorithm, which finds acceptable operational settings, corresponding to minimal energy consumption.

**Approach:** Data is collected during the manufacturing operation, in order to build a database of relationships between the control settings, the process parameters, the output quality and the energy consumption.

An Artificial Neural Network architecture comprising one hidden layer, 18 neurons, and logistic activation function, makes use of the provided database and the momentum modification Back Propagation algorithm to learn the characteristic non-linearity of the drying process, deriving a predictive model relating final product moisture content and process energy consumption, with 0.14% of mean absolute error.

With the goal of minimizing the necessary energy utilization for drying according to a specified quality parameter, the obtained model integrates a Particle Swarm Optimization algorithm, with 30 particles, which manages to deliver 83% better answers, at 64% of the time of a benchmark Genetic Algorithm.



Consórcio:  universidade de aveiro  galp energia  amç STAR PAPER BR  TOSCOTEC

13



Cooperação inovadora com a UA, o IST e a FEUP para a transferência de boas práticas de gestão de eficiência energética, contribuindo para a concretização dos Objectivos 20-20-20 da UE

## 20-20-20

Eficiência Energética em Movimento



universidade de aveiro

**U.** PORTO

**IST** TÉCNICO LISBOA

- 21** bolseiros Galp Energia
- 21** projectos de sistemas sustentáveis de energia
- 21** clientes da Galp Energia

Cada bolseiro Galp 20-20-20 é orientado por



- 1** tutor empresarial
- 1** tutor Galp Energia
- 1** tutor universitário

9 Prémios para os 9 Melhores Projectos de Investigação

- 1º Prémio - 2500 €**
- 2º Prémio - 1500 €**
- 3º Prémio - 1000 €**

Edição 2014: Em Destaque



galp energia

**20-20-20**

**1.352.683,73€**  
**de potencial**  
**de poupança**  
**energética**

Eficiência  
Energética  
em Movimento

Cooperação Universitária  
Programa Galp 20-20-20



universidade de aveiro



TÉCNICO  
LISBOA

**U. PORTO**

# 173 entidades participantes desde 2007

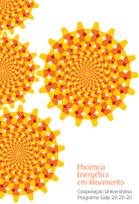
- 1 • Vulcano
- 2 • Amorim Revestimentos
- 3 • Corticeira Amorim
- 4 • Cires
- 5 • Portucel
- 6 • Lactogal
- 7 • Aleluia
- 8 • Novagres
- 9 • Margres
- 10 • Sonae Indústria
- 11 • Cuf Quimigal
- 12 • BLB 60
- 13 • Funfrap
- 14 • Cerâmica Castros
- 15 • Sanindusa
- 16 • Revigres
- 17 • Barbosa & Almeida
- 18 • Matcerâmica
- 19 • Unicer
- 20 • RAR
- 21 • Monteiro Ribas
- 22 • J Barreiro
- 23 • Diatosta
- 24 • Sorgal
- 25 • Vista Alegre
- 26 • Cinca
- 27 • Gresart
- 28 • Rogério Leal & Filhos, S. A.
- 29 • Celticerâmica
- 30 • Cerâmica de Quintãs

- 31 • Frulact
- 32 • Cliper
- 33 • Campoaves
- 34 • Lasbesfal
- 35 • Celbi
- 36 • Apicer
- 37 • Joalto Transdev
- 38 • Crisal
- 39 • Sotelha
- 40 • Adalberto Estampados
- 41 • Indasa
- 42 • Cerutil
- 43 • Danone Portugal
- 44 • Cerâmica Valadares
- 45 • Hospital Curry Cabral
- 46 • Hotel Sheraton
- 47 • Inapal Plásticos, S. A.
- 48 • Rodoviária de Lisboa
- 49 • Barraqueiro Transportes
- 50 • Renova
- 51 • Adelino Duarte da Mota
- 52 • Margon
- 53 • IST
- 54 • Hotel Corinthia
- 55 • Cober Telhas
- 56 • Avibom
- 57 • Parque Escolar
- 58 • Hospital Lusíadas
- 59 • Termolan
- 60 • Navarra

- 61 • Salsa
- 62 • Lameirinho
- 63 • António Almeida & Filhos
- 64 • Seva
- 65 • Somelos
- 66 • TMG
- 67 • Valpi
- 68 • Tracar
- 69 • Sonafi
- 70 • Luis Leal & Filhos
- 71 • Joalto Transdev
- 72 • ERSUC Grupo ADP
- 73 • UA/gises
- 74 • Grupo Pestana
- 75 • Segurança Social
- 76 • Fapajal
- 77 • Iberol
- 78 • Copam
- 79 • Panrico Donuts
- 80 • ANA
- 81 • Abrigada
- 82 • Sogapal
- 83 • Tate & Lyle
- 84 • Sotancro
- 85 • Sovena
- 86 • TST
- 87 • Lisboa e-Nova
- 88 • Sapropor
- 89 • Galucho
- 90 • Banco Espírito Santo

- 91 • Sporting
- 92 • Porcelanas da Costa Verde
- 93 • AMS - Goma Camps
- 94 • Prado Energia
- 95 • Santos Barosa
- 96 • Topcer
- 97 • Umbelino Monteiro
- 98 • Transp. Central Pombalense
- 99 • Valbopan
- 100 • Zollern & Comandita
- 101 • Francisco V. Costa Marques
- 102 • Ronutex
- 103 • Sapa
- 104 • TMG Acabamentos
- 105 • Espírito Santo
- 106 • Filasa
- 107 • Otojal
- 108 • Carvema Têxtil
- 109 • Eurogalva
- 110 • FEUP
- 111 • ENERGETIX, SGPS LDA
- 112 • Cerealis
- 113 • MONTEIRO RIBAS
- 114 • Lameirinho
- 115 • Bial - Portela & CA, S.A.
- 116 • CASFIL
- 117 • VALORSUL SA
- 118 • TABAQUEIRA, SA
- 119 • LALLEMAND IBÉRIA, SA
- 120 • Generis
- 121 • Instituto Gulbenkian da Ciência
- 122 • Sinuta

# 173 entidades participantes desde 2007



Estratégia  
Energética  
em Movimento  
Plano de Investimentos  
Regime até 2020

123•Hotel Tiara Park Atlantic Porto  
124•Visabeira (Palácio do Gelo)  
125•Faianças Primavera  
126•Zarrinha  
127•Pavigrês  
128•Ferpinta  
129•Cordex  
130•CESPA PORTUGAL, SA.  
131•Frauhental  
132TRANSDEV  
133•DST  
134•Europac  
135•Segures Têxteis  
136•Tintojal  
137•Sampedro  
138•Famaval  
139•Prioridade  
140•Salvador Caetano  
141•Renault Cacia  
142•CUF  
143•CS Coelho da Silva  
144•Sanindusa  
145•Primus Vitória  
146•Lallemand  
147•Rações Valouro  
148•CP  
149•Carris  
150•ETE  
151•CT Cobert Telhas  
152•Hotel Tiara Park

153•ABB  
154•Europac  
155•PREH  
156•Crispim Abreu  
157•RodoNorte  
158•SNA Europe  
159•Texteis Luís Simões  
160•GESFINU  
161•SONAE INDÚSTRIA  
162•SG MONDEGO  
163•CIRES  
164•RIA STONE  
165•AVON AUTOMOTIVE PORTUGAL  
166•COLEP  
167•Transportadora Paulo Duarte  
168•El Corte Ingles  
169•RAPORAL  
170•Entrepasto  
171•EGEO  
172•DIA  
173•Sovena



**20-20-20**



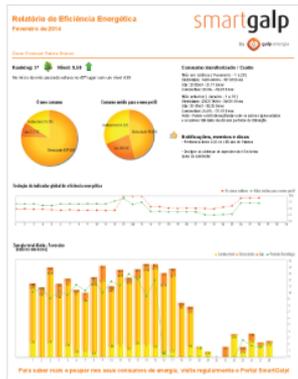
universidade de aveiro

**U. PORTO**



**TÉCNICO  
LISBOA**

**173 estudos e  
projetos de  
gestão  
sustentável de  
energia entre  
2007 e 2015**



(+) **Reforço da proposta de valor da Galp Energia para o B&C (produtos + serviços)**

(+) **Reforço da relação com o cliente por via da promoção da eficiência energética**

(+) **Referência em matéria de inovação**

- Projeto-piloto *trifuel* que integra consumos de eletricidade, gás natural e combustíveis de 120 clientes;
- Instalação de equipamentos de *smart metering* em casa e nas viaturas dos clientes;
- Criação do Portal SmartGalp, onde os clientes podem consultar informação.

## Valores:

Projeto: 515mil €

Custo total do Projeto para a Galp :165.000€  
(valor inclui SIFIDE)

## Projeto distinguido nacional e internacionalmente

2012 – Finalista nos *European Smart Metering Awards* e nos *World Smart Cities Awards*

2013 – Menção honrosa na 6.ª edição do *Green Project Awards Portugal*

[Portal SmartGalp](#)



## Resultados:

- Clientes consideram SmartGalp uma mais valia importante na oferta comercial e relevante na escolha do fornecedor de energia;
- A utilização do SmartGalp potencia a poupança de energia;
- Preparação em parceria com Gás & Power da proposta de valor com o objetivo do seu lançamento comercial.

**Equipa Galp:** Inovação, Unidades de Negócio (Gás & Power e R&D) e DSI

## Parceiros:

CGI, ISA e MIT Portugal – Projeto financiado pelo FAI

# Mobilidade Elétrica – Projeto Nacional



**(+) Diversificação de soluções de mobilidade Galp (Gasolina, Gasóleo, GPL, GNV, Eletricidade)**

**(+) Reforço da posição de líder da Galp na área da mobilidade (pioneiros na carga rápida)**

- Operadores de infraestrutura de carregamento elétrico;
- Comercializadores de eletricidade e serviços para a mobilidade elétrica.

## **Equipa Galp:**

Inovação e Unidades de Negócio (Gás & Power e R&D)

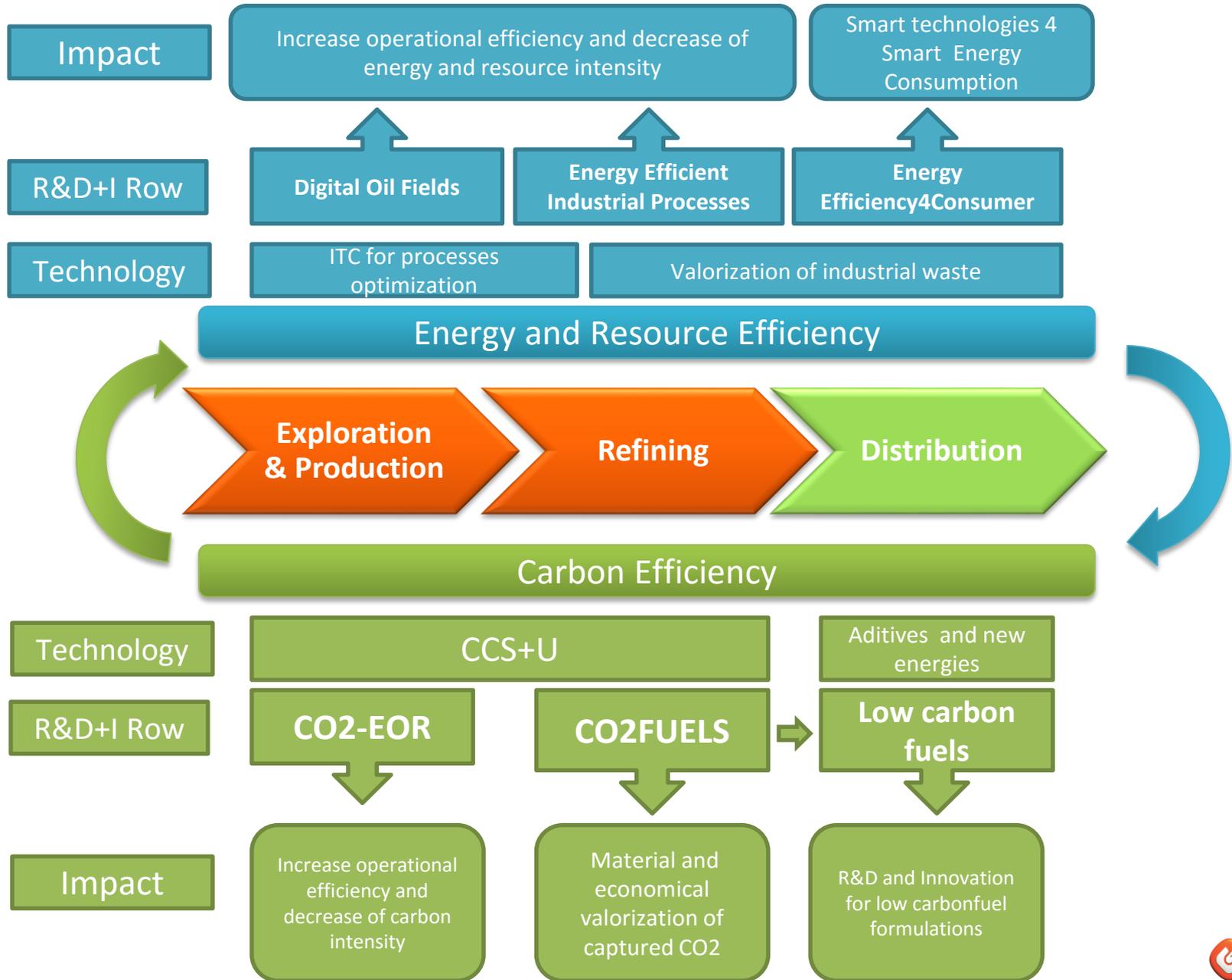
## **Parceiros:**

Efacec

## **Resultados:**

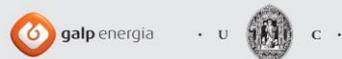
- Instalação do primeiro ponto de carregamento elétrico rápido numa área de serviço em toda a Europa;
- Existem já cinco pontos de carregamento rápido que permitem fazer o corredor Lisboa/Porto de carro elétrico;
- Participação da Galp nos vários fóruns de discussão designadamente legislação, evolução tecnológica, massificação dos veículos, modelos de negócio possíveis;
- Em preparação conjuntamente com a UN Gás&Power: proposta de valor de mobilidade elétrica para o segmento residencial.

# Galp Low Carbon Value Wheel



## Centro de Desenvolvimento de Combustíveis

Parceria



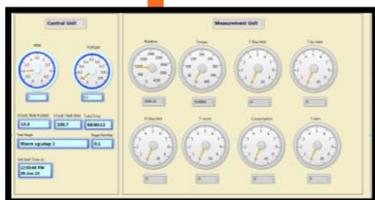
### Ensaaios com Veículos em Estrada



### Ensaaios de Motores em Banco



### Ensaaios de Veículos em Banco de Rolos



## Centro de competências para a inovação industrial nos combustíveis líquidos

### Atividades:

#### Criação de Software e Sistema de Aquisição de Dados

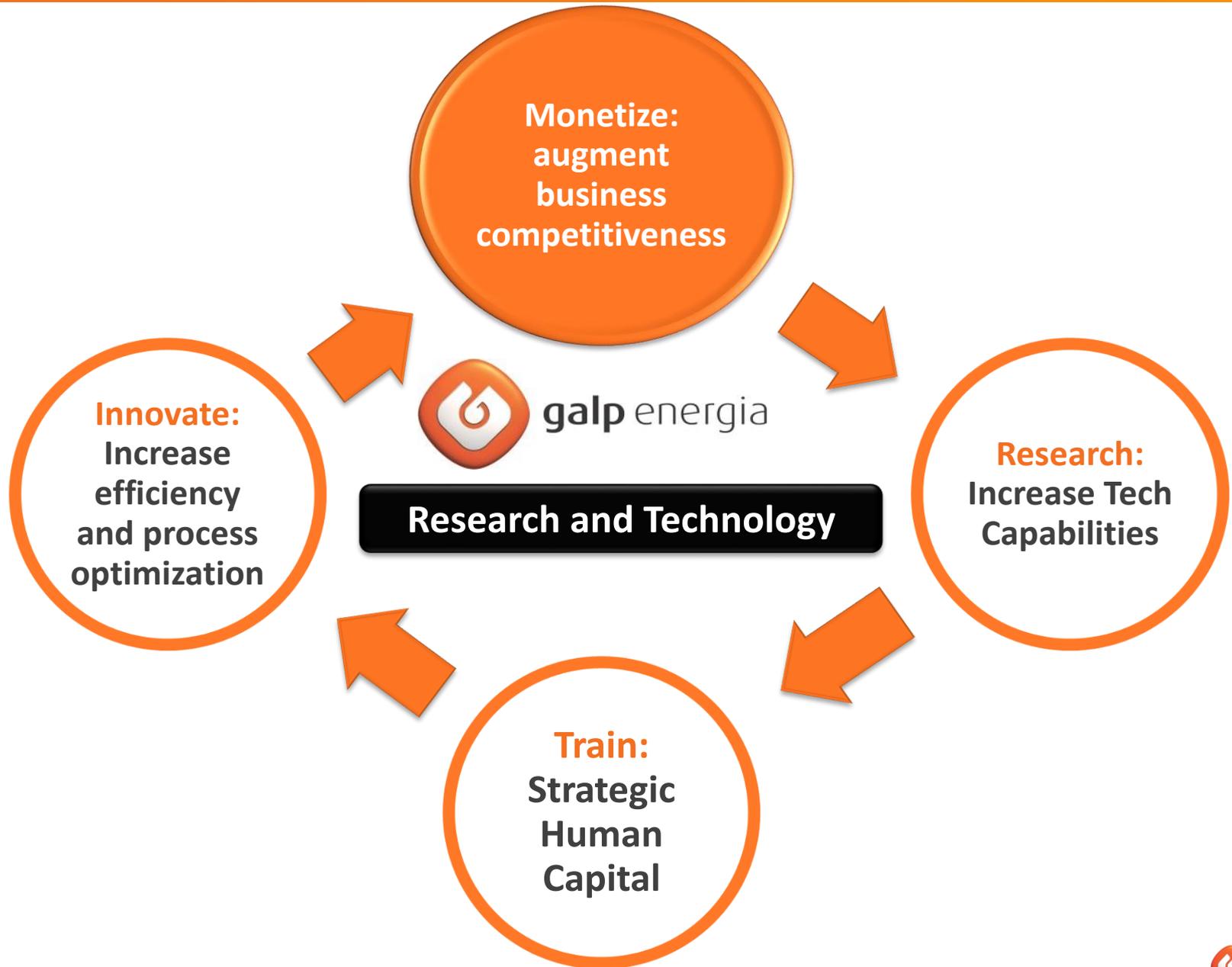
1. Desenvolvimento de metodologias inovadoras, de elevada fiabilidade e precisão para a realização de ensaios de veículos automóveis em estrada, em pista ou em banco de rolos para comparação com os resultados obtidos em banco de motores, com potencial de afirmação a prazo como norma industrial.

2. Estudos comparativos de diferentes formulações de combustíveis: para «clean combustion»: aditivação, tendo como objetivo a melhoria do desempenho dos combustíveis em termos do seu rendimento energético, da redução das emissões e do aumento do tempo de vida dos motores.

3. Estudos sobre a aplicação das TIC para «clean combustion» e interação V2V (vehicle-to-vehicle) na eficiência energética da mobilidade baseada em combustíveis líquidos

**Consórcio:** Galp Energia, Universidade de Coimbra (ADAI), Instituto Politécnico de Leiria

# Galp: R&D+Innovation for competitive tech solutions



# R&D+Innovation @ Galp Energia

## KIC Innoenergy

Lisboa, 8 de Setembro de 2015



*Operador integrado de energia focado na exploração e produção*