

# THE ATTRACTIVENESS OF BEING AN ENGINEER

WP 5

Rui Mendes  
Marta Pile

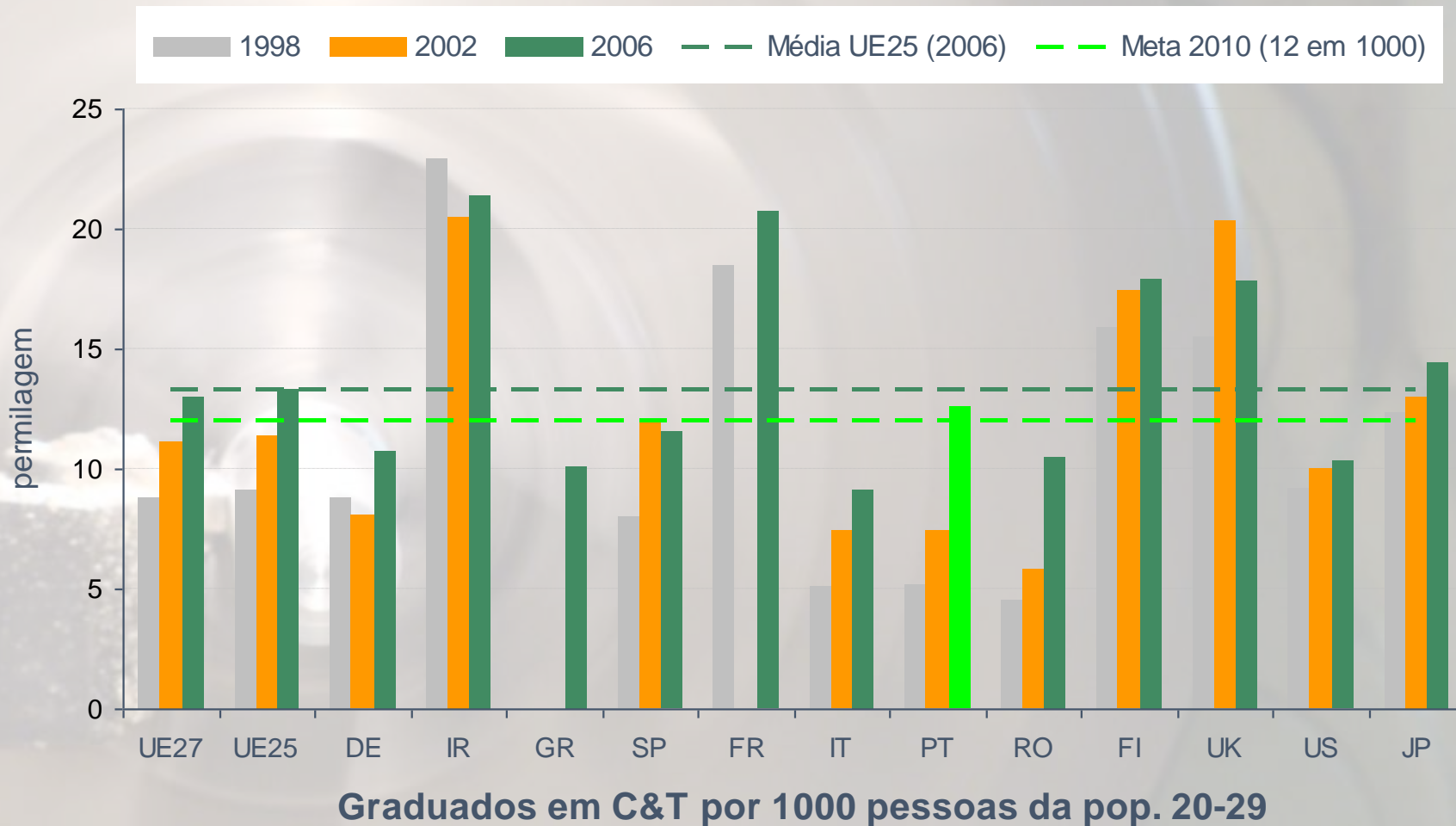
Stockholm, 15th and 16th of January 2010



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

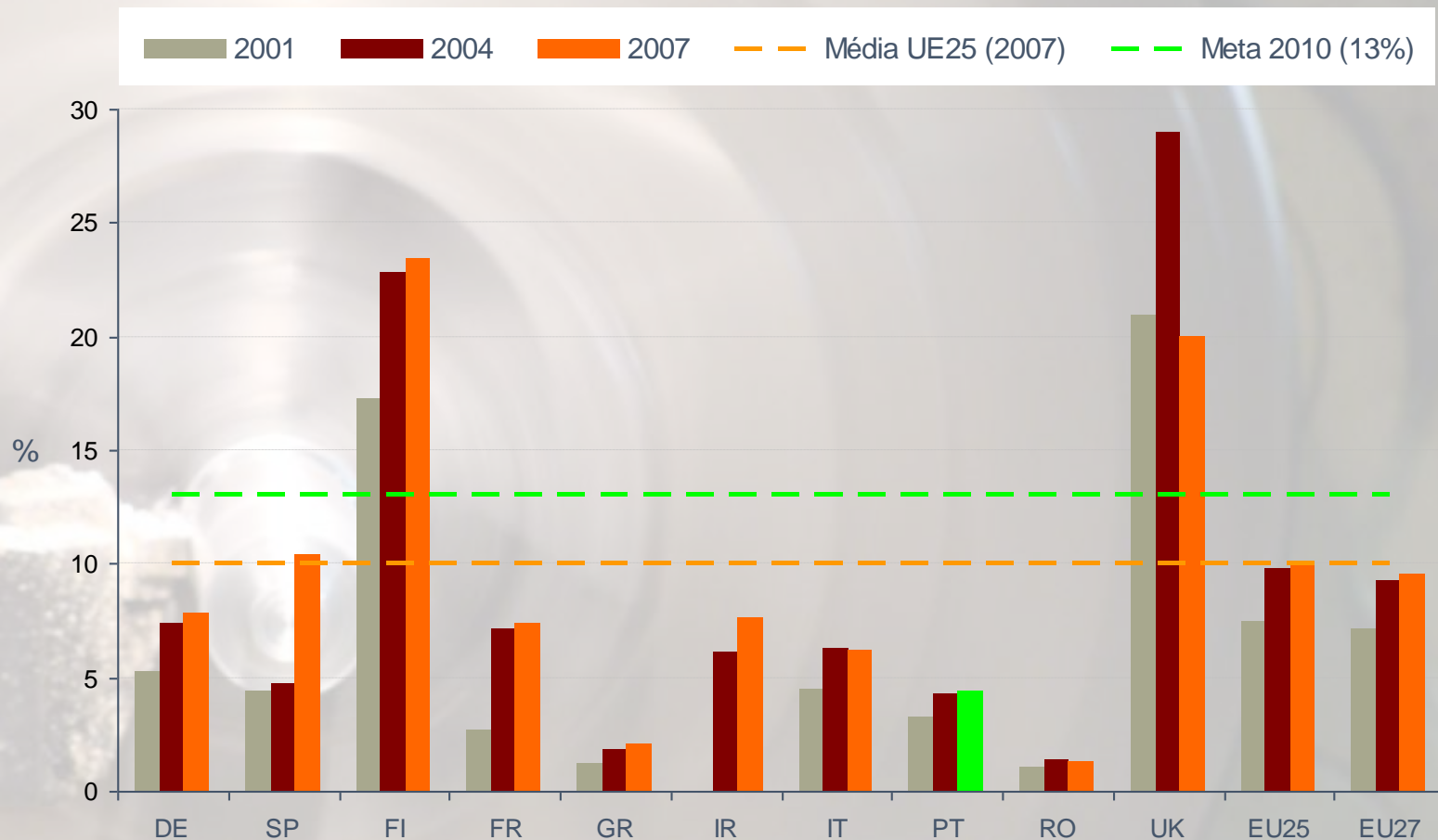
# Alguns indicadores na europa

## Metas - Portugal Digital 2010



# Alguns indicadores na europa

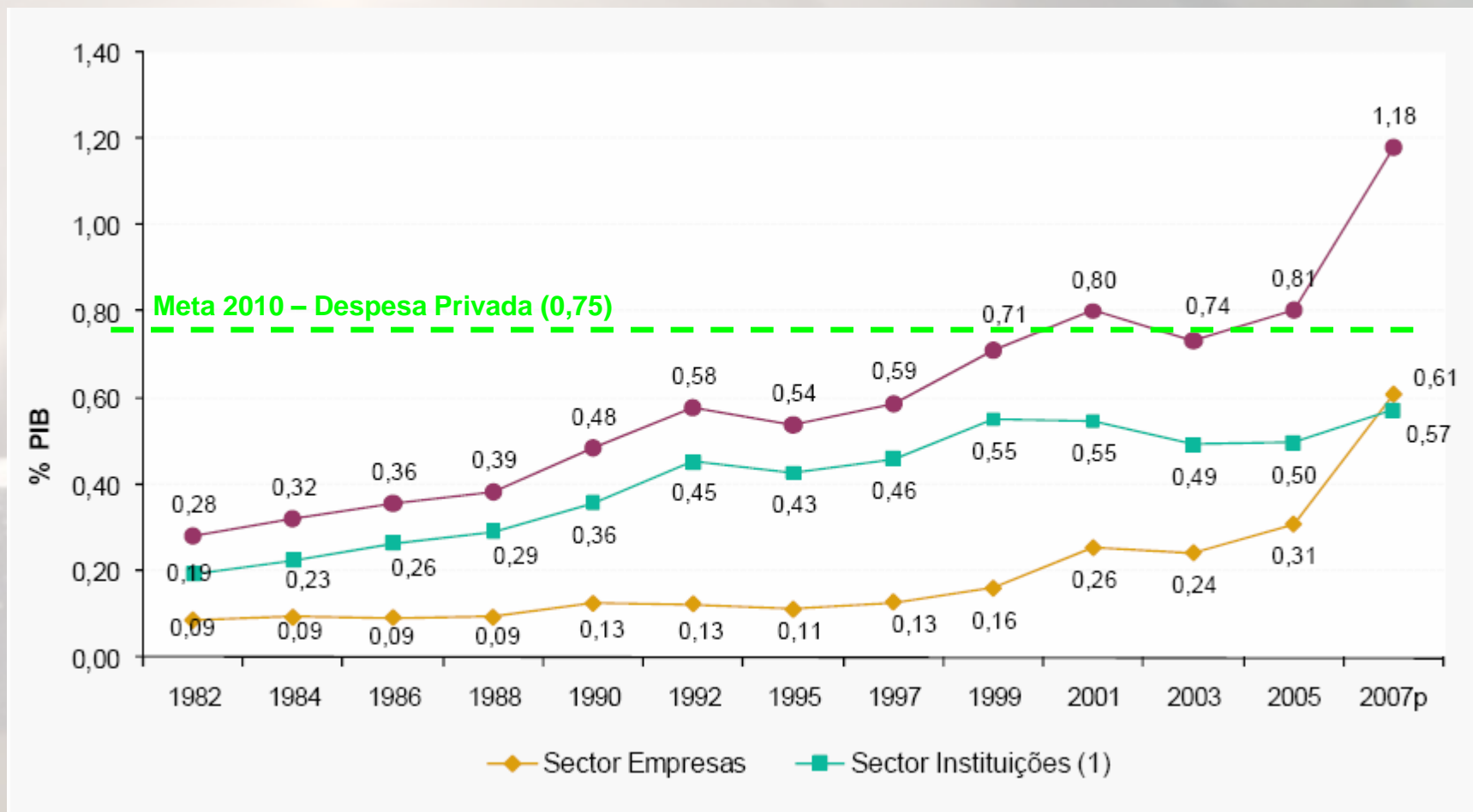
## Metas - Portugal Digital 2010



Indivíduos com idade entre 25-64 com participação em acções educacionais e de formação nas últimas 4 semanas

# Alguns indicadores na europa

## Metas - Portugal Digital 2010

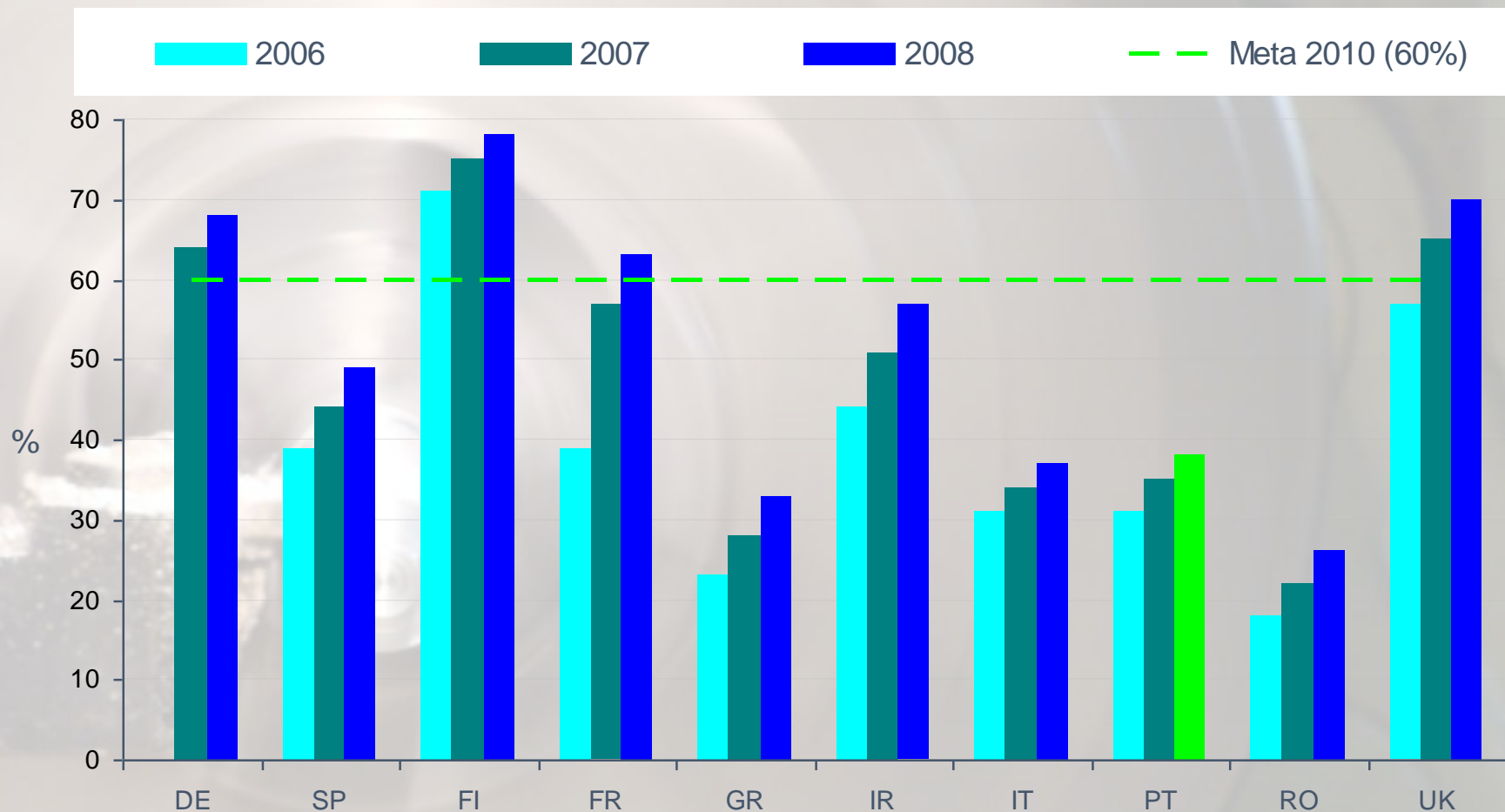




INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Alguns indicadores na europa

## Metas - Portugal Digital 2010



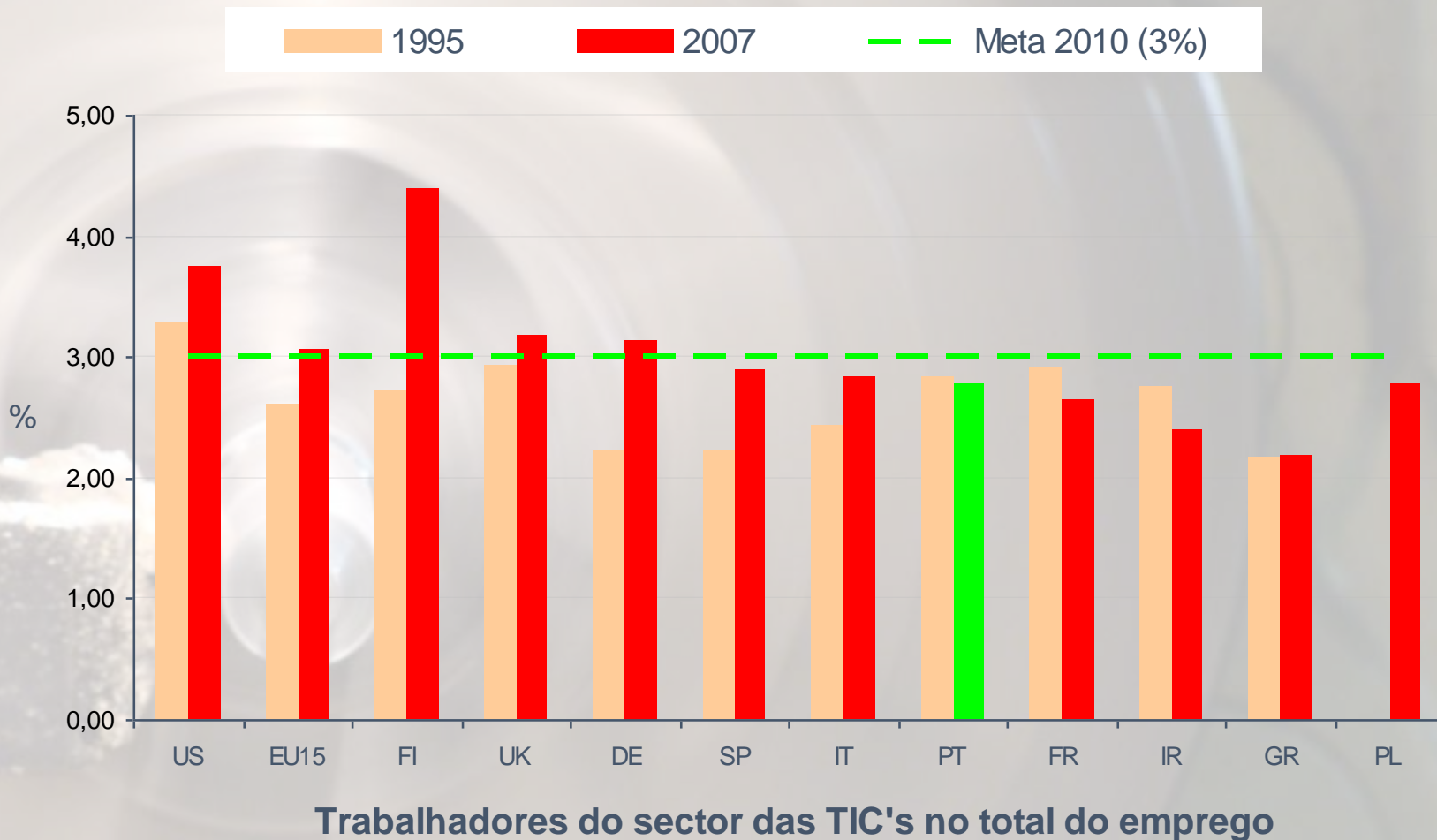
Utilização regular da internet pelos indivíduos

Fonte: Eurostat



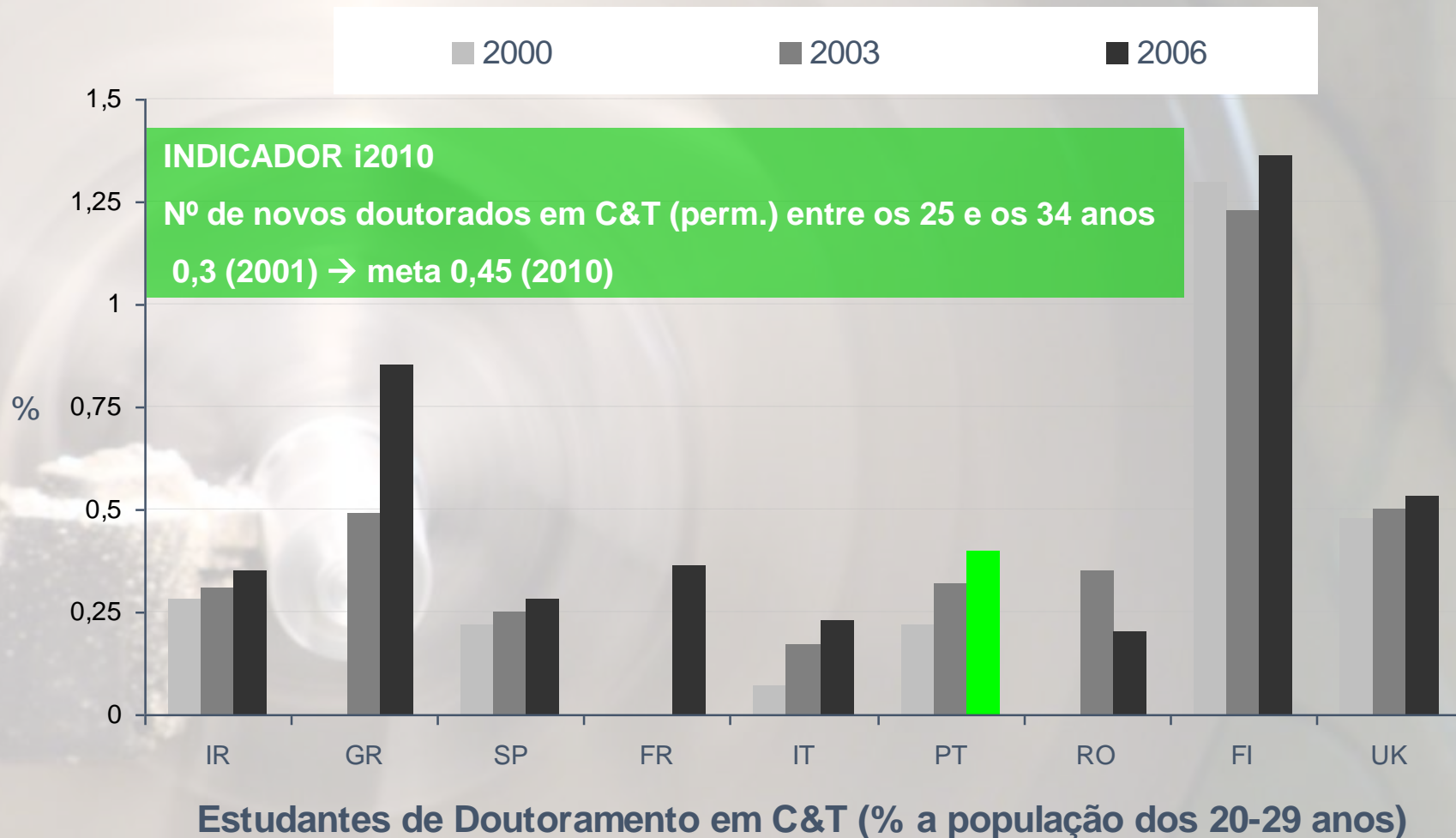
# Alguns indicadores na europa

## Metas - Portugal Digital 2010



# Alguns indicadores na europa

## Metas - Portugal Digital 2010





INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# AMBIENTE / ENVOLVENTE

- competitividade do mercado nacional.1
- qualificações dos empresários.2
- menor desemprego dos engenheiros.3
- competências dos engenheiros.4

Nota: exemplifica-se neste grupo apenas as variáveis de contexto relativas ao mercado de trabalho





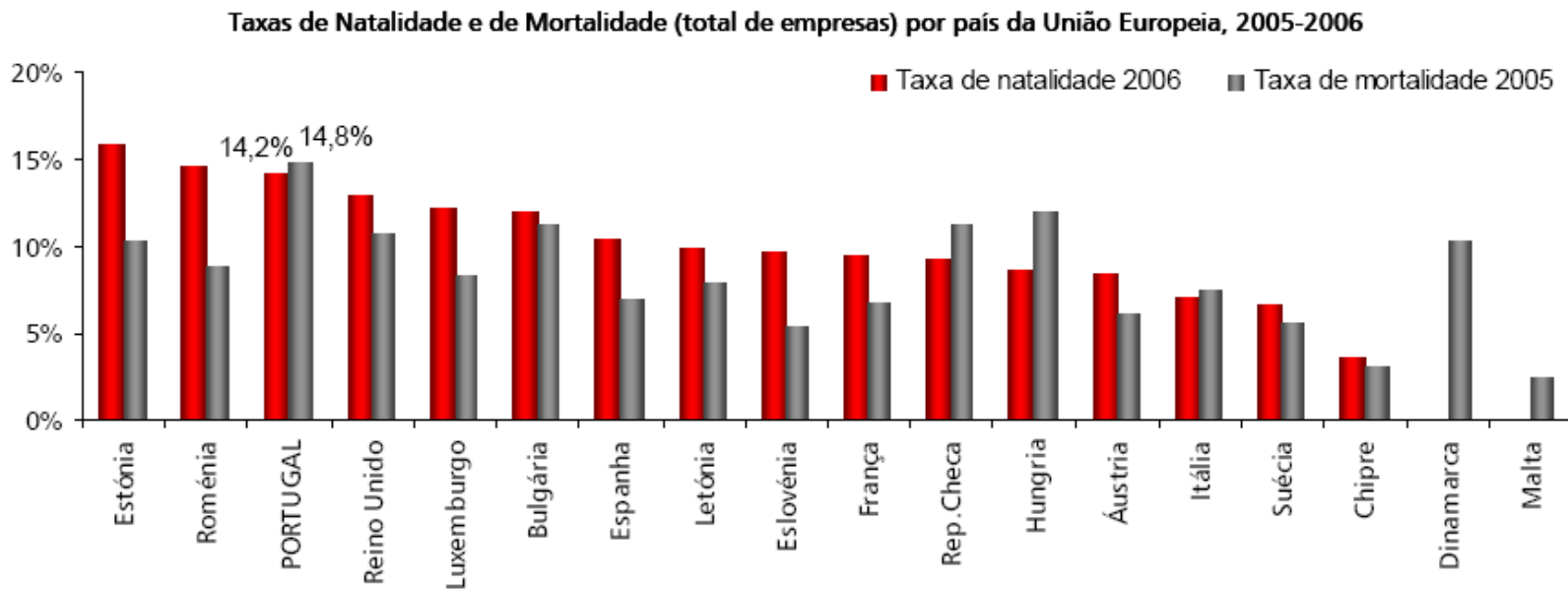
# Competitividade do mercado nacional

- **Global:** tradicionalmente assente em baixas qualificações e compete pelo preço; competitividade dos países asiáticos e da europa de leste tem invertido esta tendência
- **Engenharia:** alguma emergência de empresas de base tecnológica, assentes em ideias/start-ups geradas em ambiente universitário/académico

– Ex:

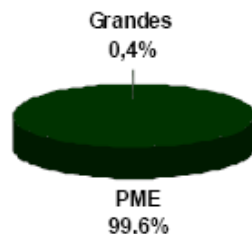


- Taxa de Natalidade vs Mortalidade das Empresas – Portugal e UE

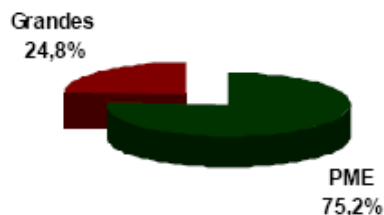


## • Perfil das empresas – Portugal (2008)

N.º de empresas,  
por classe dimensional



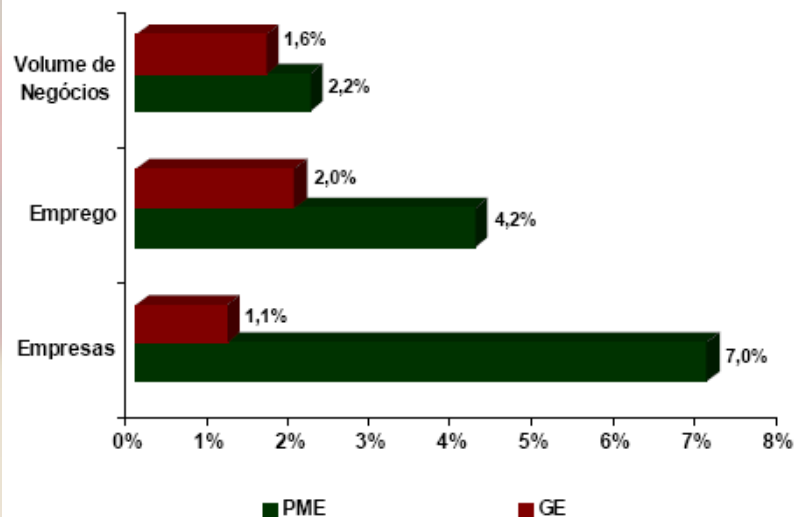
Emprego,  
por classe dimensional de empresas



Volume de negócios,  
por classe dimensional de empresas



Evolução do tecido empresarial nacional  
t.c.m.a. real 2000/2005



## • Perfil das empresas (2003)

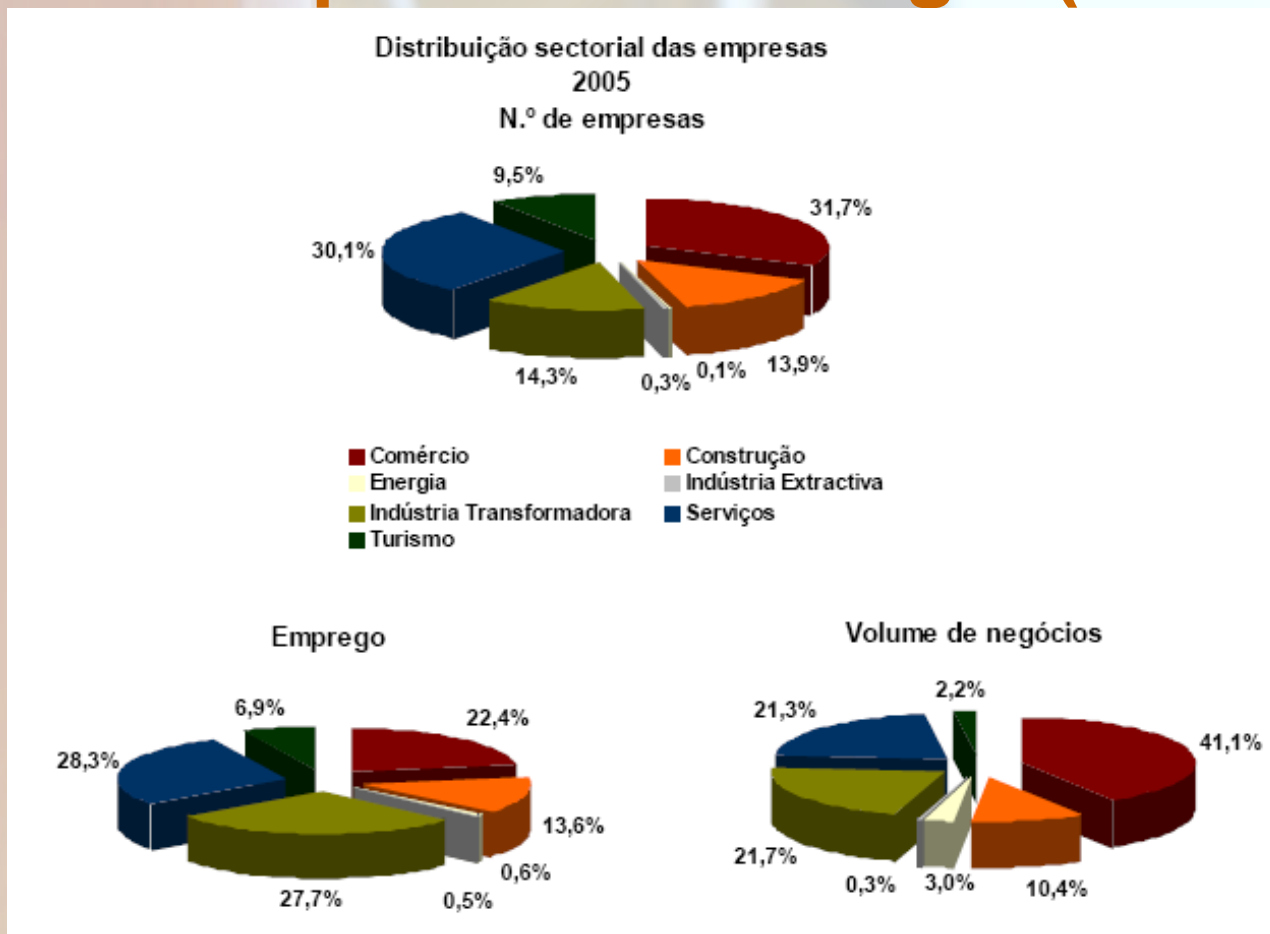
Table 3.2: Roles of SMEs in European Countries, 2003

	Number of enterprises	Occupied persons per enterprise	Size-class dominance*
	1 000		
Austria	270	11	Micro
Belgium	440	7	Micro
Denmark	210	10	SME
Finland	220	7	LSE
France	2 500	8	Micro
Germany	3 020	10	LSE
Greece	770	2	Micro
Ireland	100	10	SME
Italy	4 490	4	Micro
Luxembourg	20	9	SME
Netherlands	570	12	LSE
Portugal	690	5	SME
Spain	2 680	6	Micro
Sweden	490	7	Micro
United Kingdom	2 230	11	LSE
EU-15	18 700	7	Micro

Table 3.2: Roles of SMEs in European Countries, 2003

	Number of enterprises	Occupied persons per enterprise	Size-class dominance*
Iceland	30	4	LSE
Norway	240	7	Micro
Liechtenstein	4	6	Micro
Switzerland	340	8	SME
Non-EU countries	610	7	SME
Europe-19	19 310	7	Micro

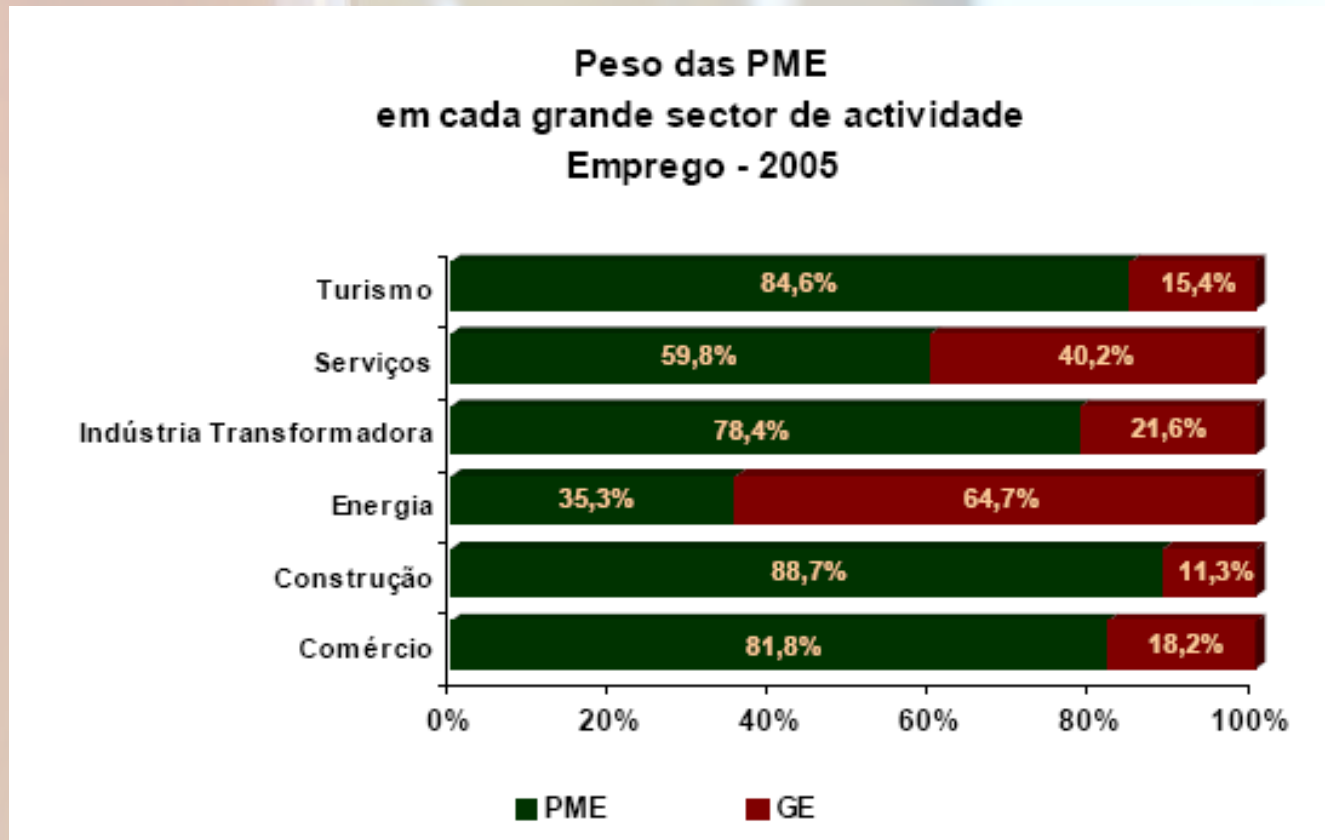
## • Perfil das empresas – Portugal (2005)



## • Perfil das empresas – Portugal (2005)



- Perfil das empresas – Portugal (2005)



## • Perfil dos novos Empresários (2001)

Table 4.1: Profile of new entrepreneurs and new enterprises in Europe-19

Country	Average age	Males as % of total	Level of education	Previous experience	Prevalent sector/s	Average size*
Austria	34	±75%	apprentice or compulsory school	work as employee	n.a.	0.8-1
Belgium	n.a.	80	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Denmark	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Finland	>40	75	professional skills	entrepreneur	n.a.	n.a.
France	37	73	inferior to the Baccalaureate	professional experience	services (trade); construction	2.3
Germany	36	65	professional education	work ad employee	services	2.4
Greece	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	trade and other services	n.a.
Ireland	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Italy	36	69	secondary education	work as (technical) e employee	trade and horeca	0.3-0.5
Luxembourg	31-40**	63	technical qualification	work as employee	trade and horeca	2.6
Netherlands	30-39	68	higher level of education	work as employee	n.a.	n.a.
Portugal	25-35	n.a.	equal distribution among groups	experience as businessmen	trade and other se rvices	n.a.
Spain	<40	n.a.	medium/high degree of qualification	work as employee	n.a.	n.a.
Sweden	39	70	post-secondary education	work as employee	n.a.	n.a.
United Kingdom	25-44	n.a.	n.a.	work as employee	n.a.	n.a.
Iceland	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Liechtenstein	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
Norway	36	0	higher level of education	work as employee	n.a.	n.a.
Switzerland	38	0	medium/high degree of qualification	top or middle management	n.a.	n.a.

\* Number of wage earning employees per enterprise.

\*\* Data refer only to craft sector.

Source: ENSR, 2001.



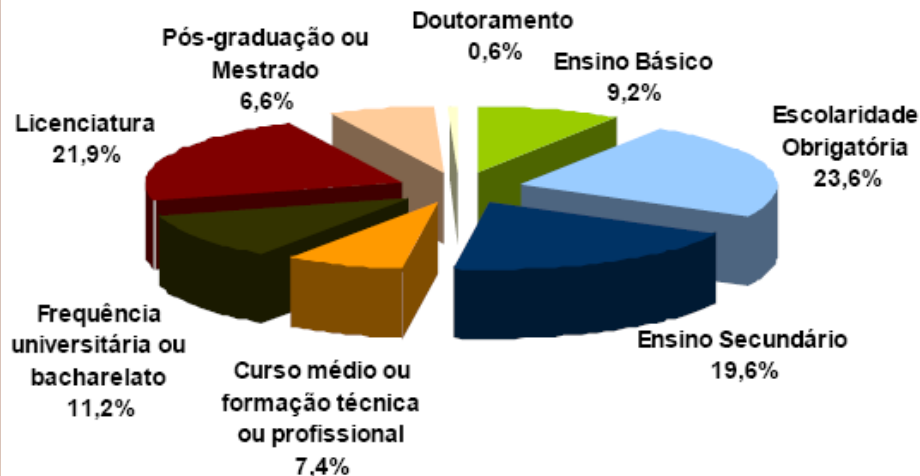


INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

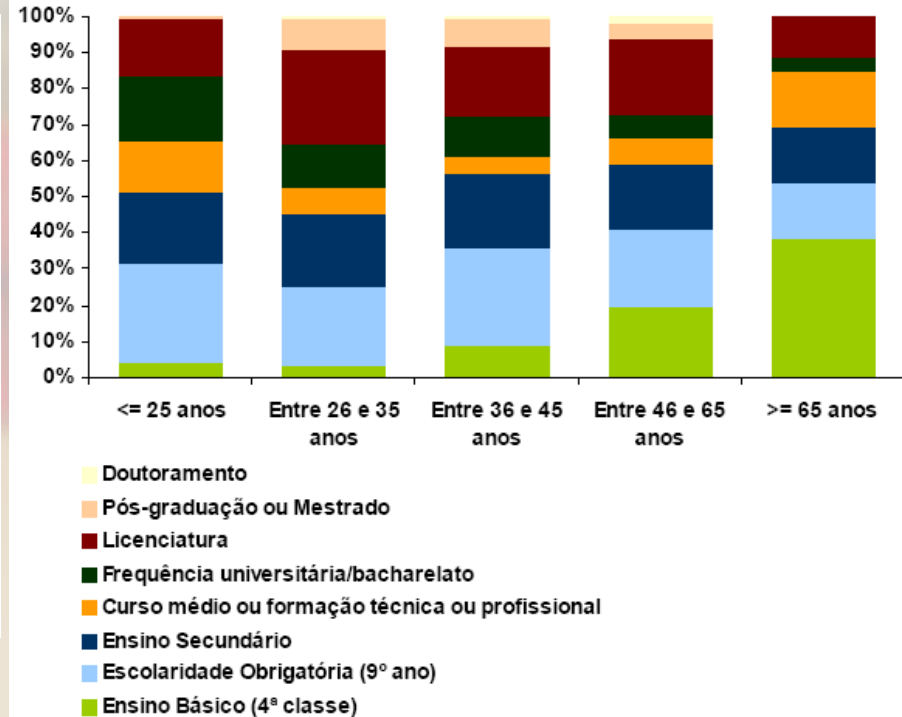
# Qualificações dos empresários

## • Perfil dos Empresários Portugueses (2007)

Habilitações literárias dos empreendedores



Habilitações dos empreendedores, por escalão etário



Fonte: IAPMEI, Observatório de criação de empresas - 2007



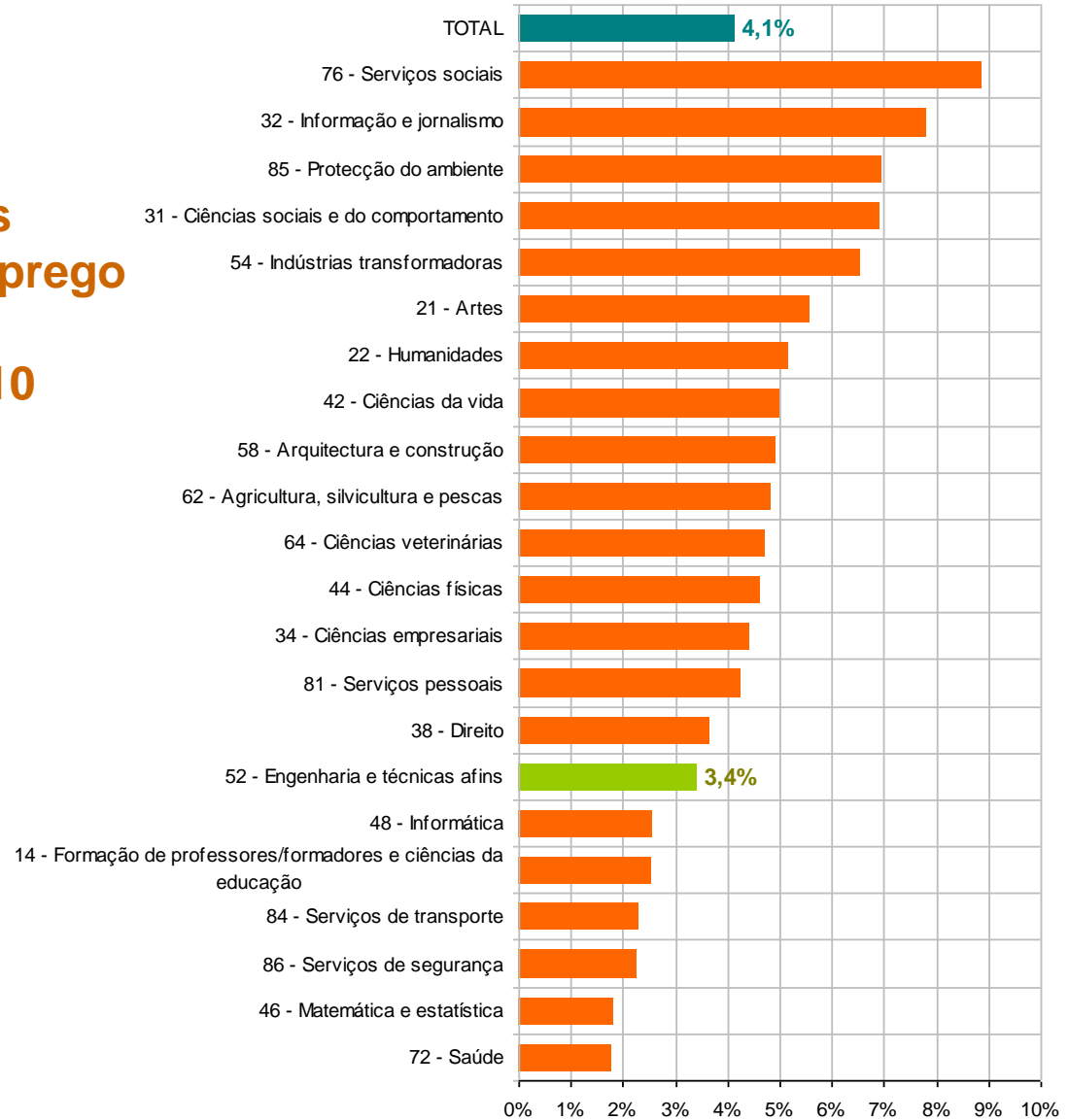
INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# < Desemprego dos engenheiros

**Peso dos Desempregados  
inscritos no centro de emprego  
nos últimos 10 anos /  
Diplomados nos últimos 10  
anos**

Fonte: GPEARI/MCTES,

A Procura de emprego  
pelos diplomados com  
habilitação superior, 2009





# Competências dos engenheiros

- As competências do engenheiro:
  - Saber (competências académicas)
  - Saber Fazer (competências técnicas)
  - Saber Ser (competências inter-pessoais)
  - Saber Ser Social (competências de inter-relacionamento)
- Engenheiros têm necessidades adicionais de competências ao nível de liderança, gestão e capacidades de negociação
  - Exigências das empresas
  - Preparação académica pouco acentuada



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# DIMENSÕES EM ANÁLISE

responsabilidade social.1

atractividade das carreiras.2

requisitos de acesso ao ensino superior.3

skills (competências).4

grau de exigência.5

as questões demográficas e o abandono escolar.6



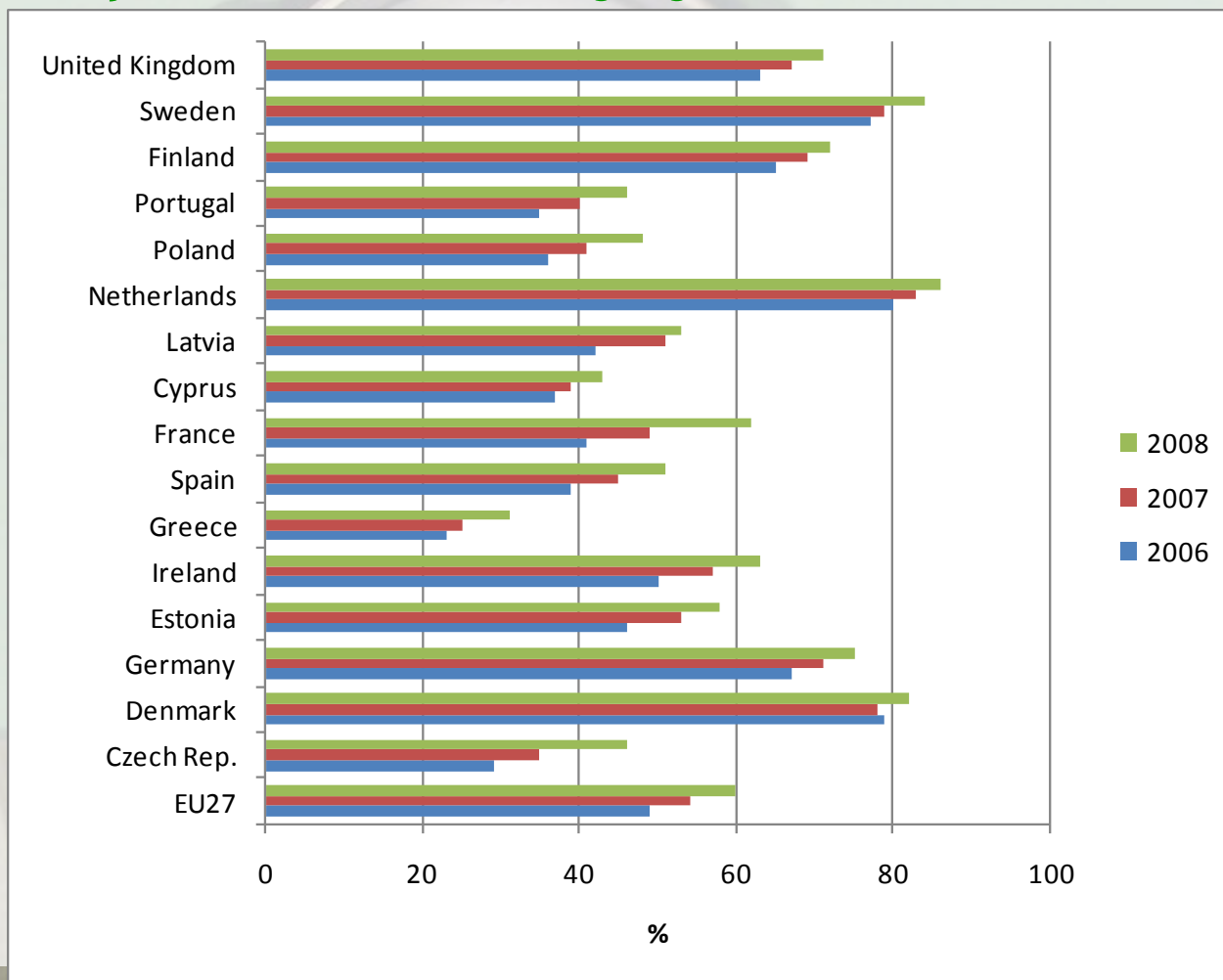
# Responsabilidade Social

- Engenheiro e a Engenharia
- Competências necessárias ao Engenheiro
- Procura pela nova engenharia
- A responsabilidade na profissão
- A ética técnica
- Responsabilidade social empresarial
- O Engenheiro socialmente responsável
- Exemplo da interacção:
  - **Actores envolvidos:** Ordens Profissionais, Sindicatos/confederações, Empresas, Família
  - **Envolvente:** inovação tecnológica, factores sócio-culturais, competências dos engenheiros

# Atractividade das carreiras

- **ÁREAS ATRACTIVAS** – Media (java 2.0; plataformas integradas,...)

Taxa de penetração da internet nos agregados familiares



Fonte: Eurostat  
newsrelease, 2008



# Atractividade das carreiras

- **OUTRAS ÁREAS ATRACTIVAS:**

- Consultadoria (expansão nas últimas décadas do sector serviços)
- Indústrias/mercados emergentes:
  - Biotecnologia
  - Nanotecnologias
  - Energias renováveis
- Sectores ligados aos Sistemas de Informação
  - YDreams
  - Altitude
- Indústria do sector Automóvel – por força do investimento estrangeiro em Portugal e da órbita de empresas de suporte que ladeiam as principais fábricas (ex. Autoeuropa)

- **ÁREAS NÃO ATRACTIVAS**

- Indústrias de sectores tradicionais, embora com menor peso, muito provavelmente que no resto da Europa
  - Ex: Sector da construção civil representa uma fatia de mercado considerável, por força das obras públicas
  - Ex2: o próprio sector da indústria automóvel é um caso paradigmático

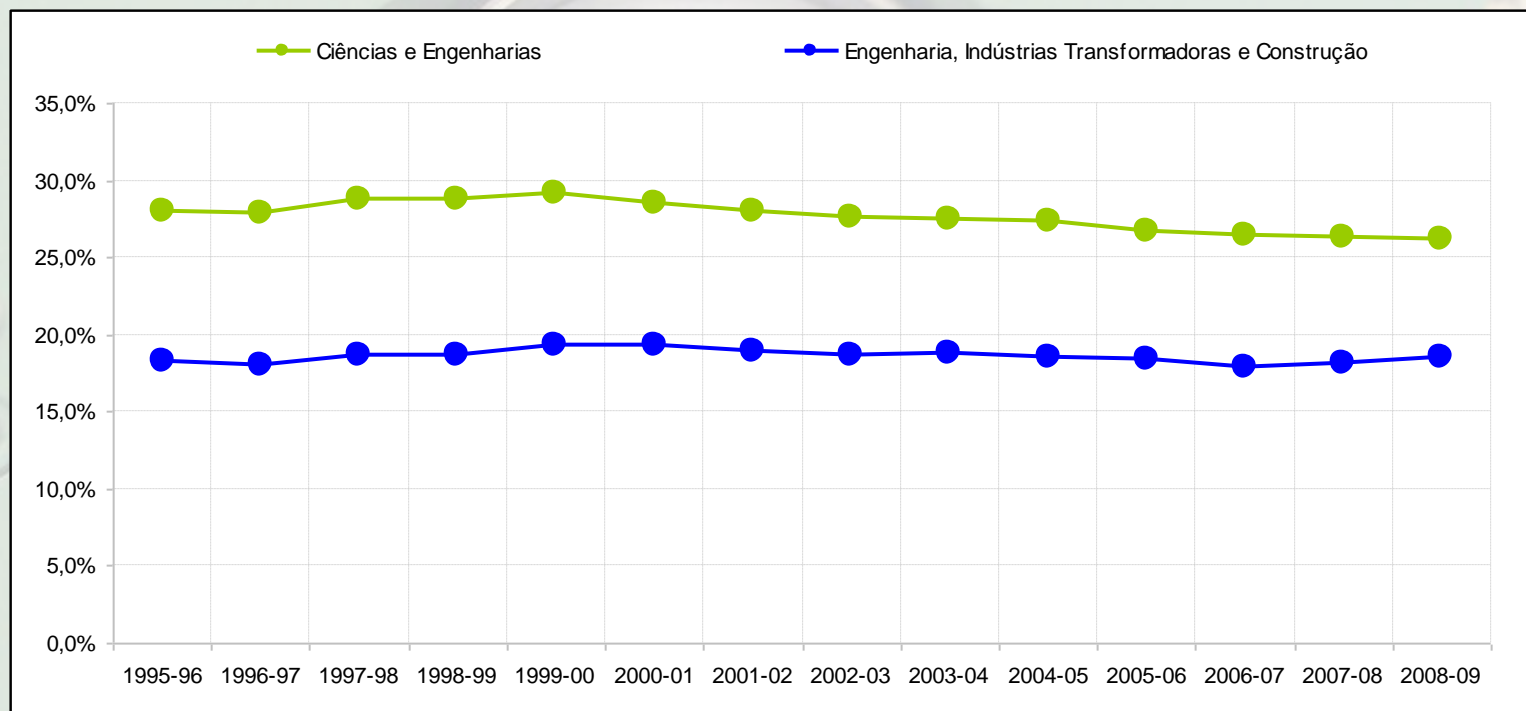


INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Requisitos no Acesso ao Ens. Sup.:

## o “gap” entre o Ens.Secundário e o Ens.Superior

- % de Vagas para cursos de formação inicial do ensino superior por área de educação e formação nas áreas das Ciências e Engenharia - 1995-96 a 2008-09

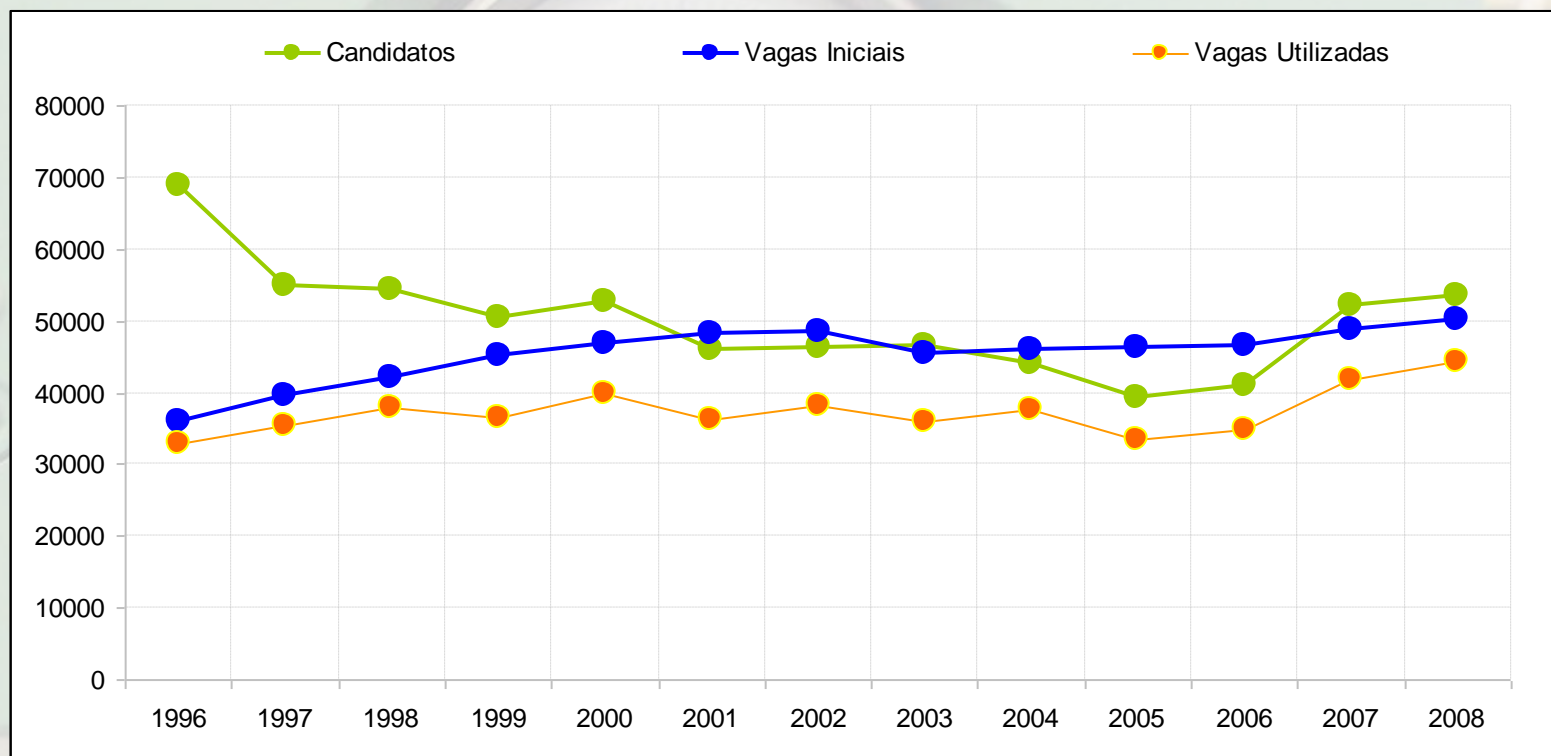




# Requisitos no Acesso ao Ens. Sup.:

## o “gap” entre o Ens.Secundário e o Ens.Superior

- Nº de candidatos, vagas iniciais e vagas ocupadas, na 1ª fase de acesso ao Ensino Superior (regime geral do ensino superior público)

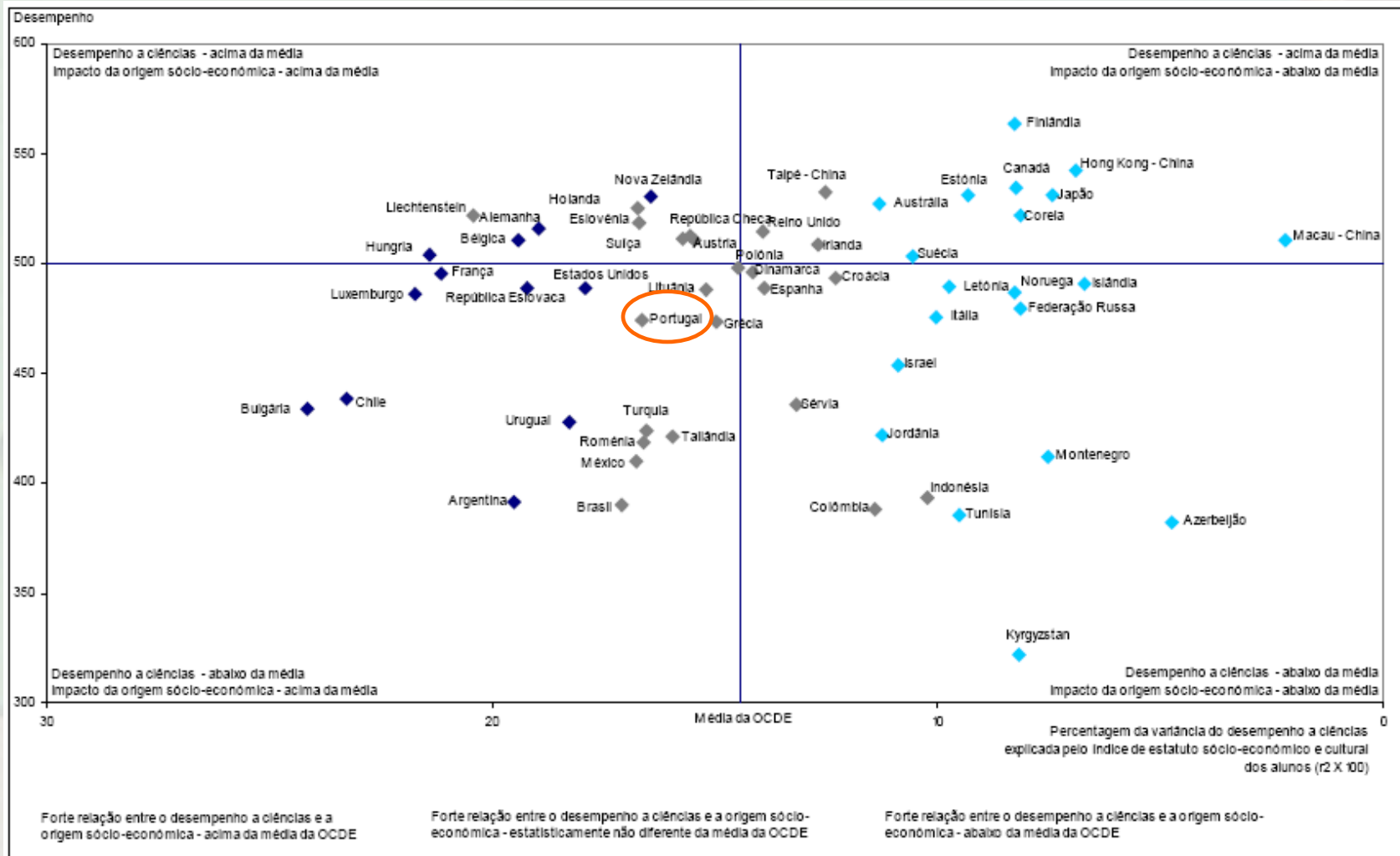




INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Requisitos no Acesso ao Ens. Sup.:

## o “gap” entre o Ens.Secundário e o Ens.Superior



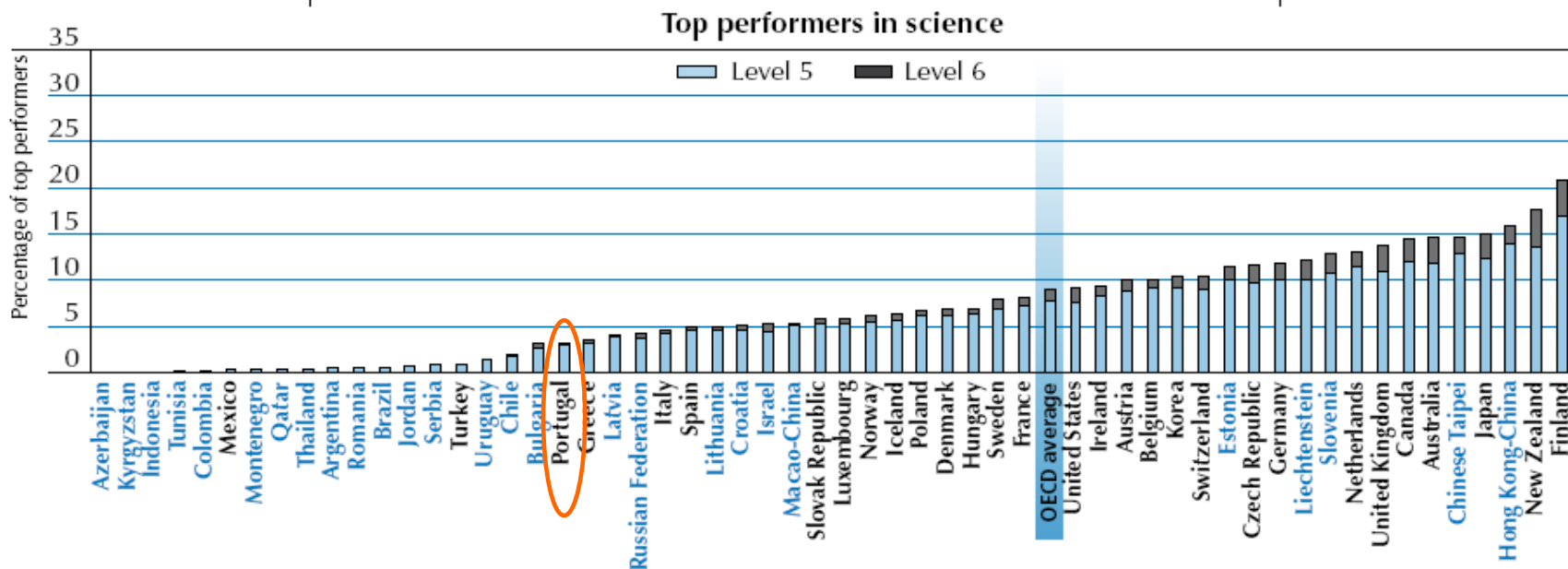
Fonte: Relatório PISA, 2006

# Requisitos no Acesso ao Ens. Sup.:

o “gap” entre o Ens.Secundário e o Ens.Superior

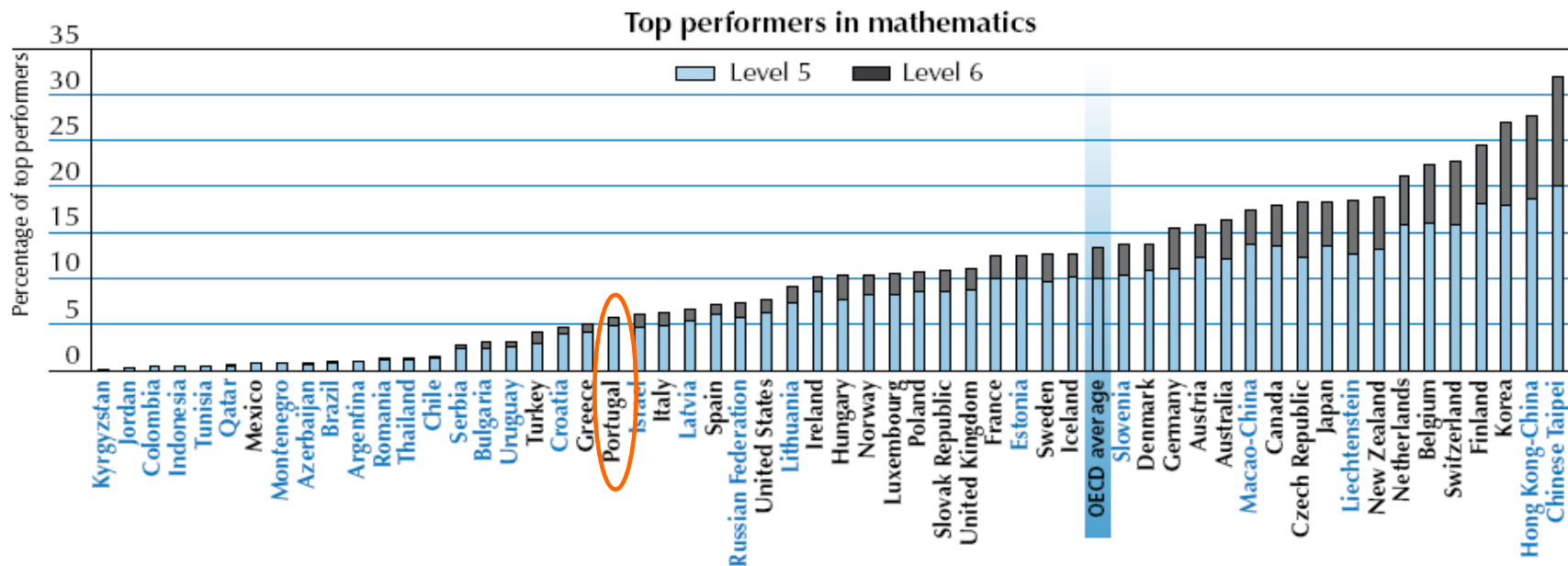
Figure 1.1

## Top performers in science, reading and mathematics



# Requisitos no Acesso ao Ens. Sup.:

## o “gap” entre o Ens.Secundário e o Ens.Superior



Countries are ranked in ascending order of the percentage of top performers in each domain of assessment.

Source: OECD PISA 2006 Database, Table A1.1.



# Skills (competências)

- **Hard Skills:**

- Matemática; Física: conotadas “negativamente” pelos jovens em condições de aceder ao Ens. Sup.
- Taxas elevadas de insucesso escolar no Ens. Secundário e no Ens. Superior
- Technical skills
  - Pouca ligação ao objecto de estudo (ex: engenheiro civil, ao longo do curso tem pouco contacto com a obra)
  - Segundo estudo do DE, as Empresas sugerem:
    - projectos de curta duração durante o trajecto académico
    - criação de parcerias empresa-universidade (palestras dadas pelas empresas inscritas em plano curricular ou estágios ao longo do curso)

- **Soft Skills**

- Período pré-bolonha não colocava ênfase nas soft skills; actualmente, o processo não tem a fase de maturação necessária para se aferir o impacto da sua introdução;
- Necessidades sentidas pelas duas partes da equação: empresas e engenheiros
- Competências mais requeridas pelas empresas aos engenheiros: liderança, planeamento e gestão do tempo;
- Gestão das expectativas é problemática: “gap” entre as expectativas criadas e as características do mercado de trabalho após a inserção



# O Grau de Exigência

- **Ensino Secundário:**

- Elevado Abandono
- Nível de exigência elevado na preparação para o Ensino Superior, nomeadamente nas disciplinas de matemática e física/química
- Diminuição da população em condições potenciais de elegibilidade para o Ens. Superior
- Baixo nível de competências a Matemática e Ciências, face aos restantes estudantes europeus (PISA scores)

- **Ensino Superior**

- Condições de adaptação
- Elevado insucesso escolar nas disciplinas associadas à Matemática e à Física
- Exigência diferente, por exemplo, dos cursos de Ciências Sociais → pouco desenvolvimento de competências de natureza psico-social
- Nível elevado de drop-out (Portugal face aos outros países europeus)

- **Mercado de Trabalho**

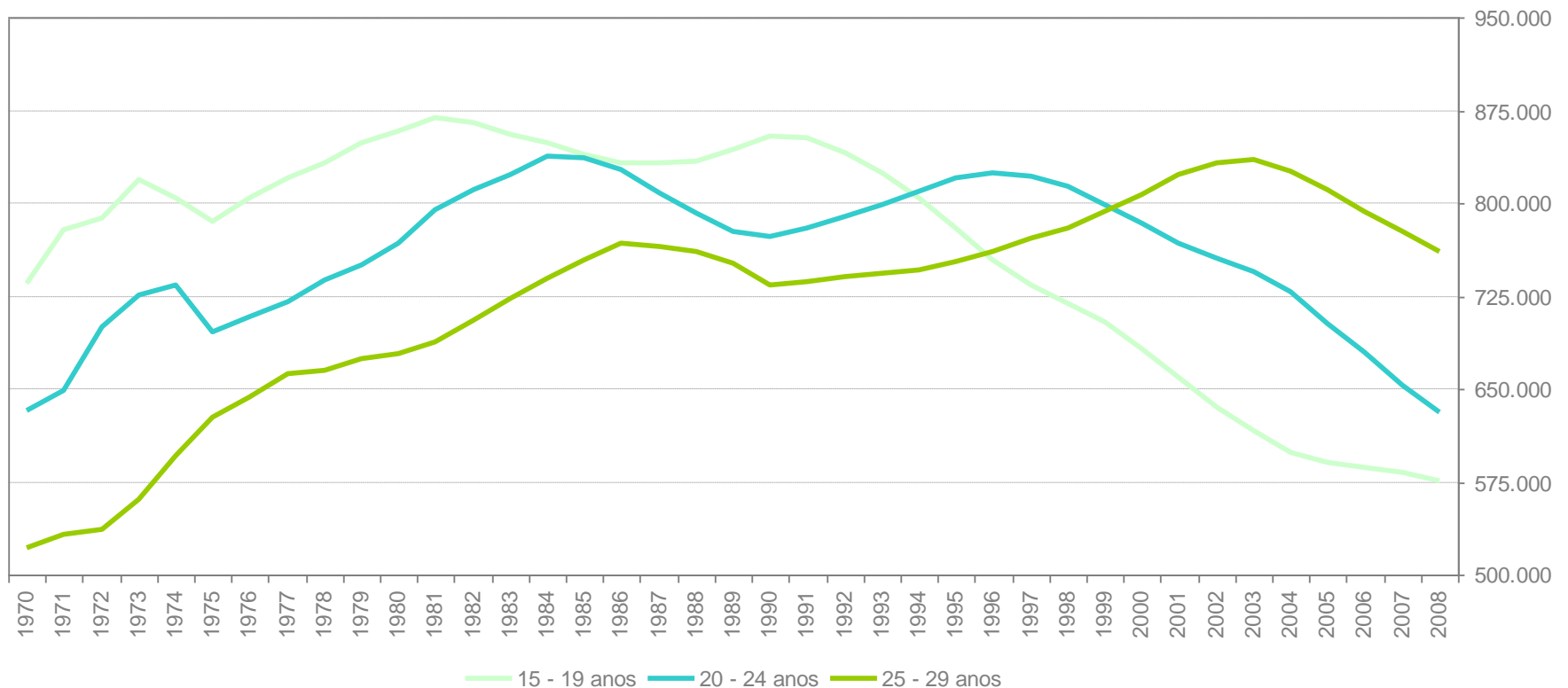
- Facilidade de colocação na maior parte das áreas
- Exigência ao nível de competências de gestão e liderança
- Evolução na carreira muito rápida e exigente



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# As questões demográficas e o abandono escolar

População residente em Portugal – 1970 a 2008, segundo os grupos etários 15-19; 20-24 e 25-29 anos





INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Outras dimensões

- **Empregabilidade**
- **Dinâmica de Lifelong Learning**
- **Complexidade tecnológica recente**
- **Exigências do Mercado aos diplomados em engenharia**
- **Emprendedorismo e PME's**





INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# NATIONAL INDICATORS



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# National Indicators





INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# ASSESSMENT FRAMEWORK



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Assessment Framework





INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# BEING NA ENGINEER: PROFESSION FRAMEWORK



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Profession Framework





INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

**BEST PRACTICES**

**National Level.1**

**IST.2**

**Other Higher Education**

**Institutions.3**



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Best Practices: National Level

- **Technological Plan**
  - Program Connect Portugal
  - Program Science 2008
  - Program Science Alive





INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Best Practices: IST

- **NAPE (Student Support Unit) Visits to Schools, and organizing by demand visits to the School.**
- **Routes of Mathematics (University Level - UTL)**
- **NFIST\* (Division of Physics of Instituto Superior Técnico) Physics on Wheels, Circus of Physics**
  - \* is a youth non-profit that brings together students and faculty of the Physics Department of IST



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO



INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Best Practices: Other H.E.I.

- **FEUP: Profession Engineer**
  - visits to schools, either through information stands, lectures, workshops or even classes;
  - organization of visits to FEUP;
  - activities in the university labs;
  - sending informational materials.
- **ISEC: When I grow up I want to become an engineer**
  - targeted to students of the 1st cycle;
  - show various works and experiences in the engineering field;
  - With the objective of awaken in children an interest in engineering and lead them to discover the engineering profession.



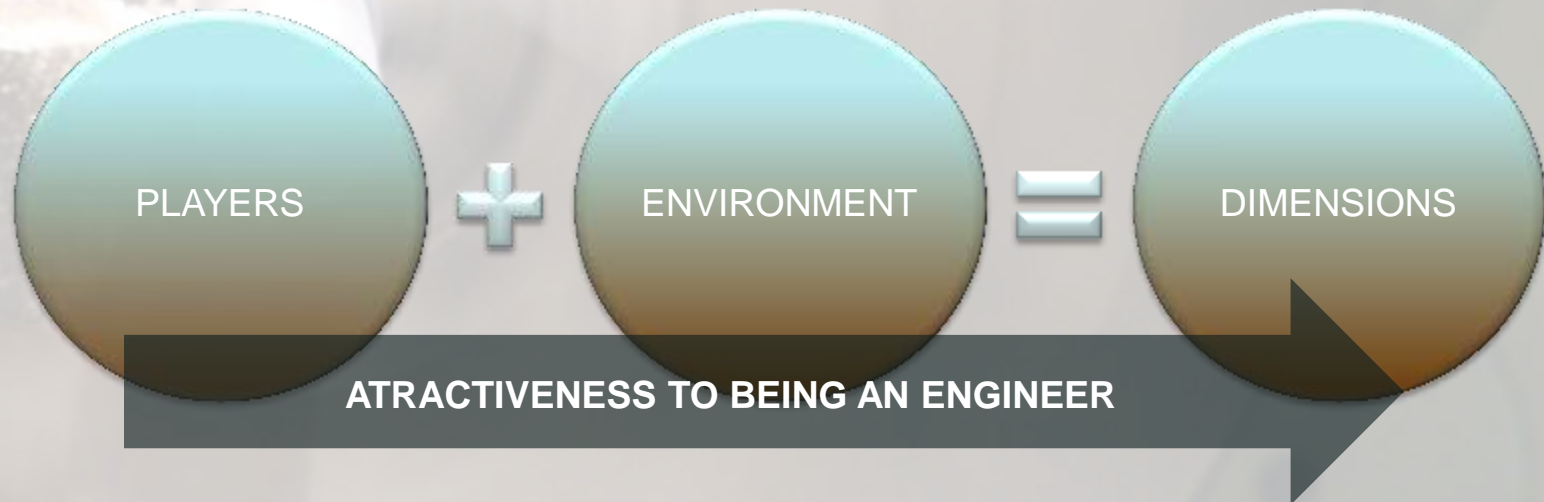
INSTITUTO  
SUPERIOR  
TÉCNICO

# Analysis Model



# Analysis Model

- **Study Object:** engineer social representation
- **Players:** graduates, H.E. prospective students, Companies, ...
- **Environment:** market, R&Di, demography, ...
- **Dimensions:** skills, scientific areas of research, employability, ...
- **Based on the relation between players and the environment some clues emerge for understanding the factors that have impact on the career choices of engineers.**





# Analysis Model

