

# Fileira das Tecnologias de Produção em Portugal

Atualização do Diagnóstico e  
Aprofundamento Estratégico

Junho 2017



## Ficha Técnica

### **Título**

Fileira das Tecnologias de Produção em Portugal:  
Atualização do Diagnóstico e Aprofundamento Estratégico  
(Relatório Final)

### **Promotor**

PRODUTECH – Pólo das Tecnologias de Produção

### **Autoria**

Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados

### **Equipa**

*Coordenação*  
Hermano Rodrigues

Ana Sofia Silva  
Daniel Costa  
Helder Oliveira  
Rui Ferreira

### **Edição**

Junho 2017

## Nota introdutória

O presente estudo tem como objetivo principal a atualização do diagnóstico competitivo e o aprofundamento estratégico subjacentes ao Plano Estratégico da Fileira das Tecnologias de Produção (FTP) de 2013, cuja preparação contou, na altura, com um forte apoio técnico da sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados. Atendendo ao curto período temporal que separa estes dois estudos, no trabalho desenvolvido foi dada uma maior relevância à atualização do diagnóstico competitivo, uma vez que as orientações estratégicas proposta há quatro anos permanecem largamente válidas, encontrando-se em plena implementação.

Com esta atualização, a equipa responsável pela sua elaboração espera ter correspondido às expectativas do cliente do estudo (PRODUTECH) e de todas as entidades que direta e indiretamente se encontram ligadas à FTP em apreço, designadamente em matéria de identificação dos grandes desafios com que a fileira se confronta e de definição do caminho mais acertado para lhe dar resposta, sobretudo pela via da eficiência coletiva.

# Índice

<b>1. Enquadramento e metodologia</b> .....	<b>5</b>	<b>5. Posicionamento competitivo da FTP portuguesa</b> .....	<b>56</b>
Objetivos do estudo		Competitividade da FTP no contexto da indústria transformadora	
Cadeia de valor e estrutura da FTP		Posicionamento competitivo da FTP portuguesa no contexto europeu	
Delimitação setorial e de produtos		Sofisticação dos mercados de exportação da FTP portuguesa	
Sistemas produtivos e tecnologias de produção		Forças competitivas exercidas sobre a FTP portuguesa	
Setores clientes e tecnologias de produção		Principais forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (SWOT)	
Carácter pró-cíclico e fatores críticos de sucesso			
<b>2. FTP em Portugal: uma visão atualizada</b> .....	<b>13</b>	<b>6. Estratégia 2020 para a FTP</b> .....	<b>64</b>
Retrato setorial e relevância industrial		Principais desafios estratégicos	
Distribuição e relevância territorial		Roadmap tecnológico atualizado	
Caracterização intra-setorial		Visão, missão e eixos prioritários	
Relações da FTP com outros setores de atividade nacionais		Projeto mobilizador Soluções para a Indústria do Futuro	
Relações internacionais: exportações e importações		Outros projetos estruturantes	
Dinâmica de desenvolvimento da FTP			
Fatores de competitividade e qualificação			
<b>3. FTP na Europa e no Mundo: uma visão atualizada</b> .....	<b>29</b>		
Principais países produtores			
Principais países exportadores e os mais dinâmicos			
Principais mercados de importação e os mais dinâmicos			
Principais produtos transacionados internacionalmente e dos mais dinâmicos			
Evolução do comércio internacional de tecnologias de produção			
FTP na UE: zoom do contexto competitivo mais restrito			
<b>4. Tendências económicas, políticas e tecnológicas com impacto na FTP</b> .....	<b>36</b>		
Geografia económica e preços das principais matérias-primas			
Intensidade tecnológica e de inovação das economias			
Desindustrialização e reindustrialização			
Digitalização na economia, nos modelos de negócios e na FTP			
Sustentabilidade e economia circular			
Novas características do mercado de trabalho			
Imperativo da Indústria 4.0			
Políticas públicas orientadas para a indústria, inovação e tecnologia			

# 1. Enquadramento e metodologia

---

Objetivos do estudo

Cadeia de valor e estrutura da FTP

Delimitação setorial e de produtos

Sistemas produtivos e tecnologias de produção

Setores clientes e tecnologias de produção

Elementos distintivos e fatores críticos de sucesso

## Objetivos e estrutura do estudo

O presente estudo materializa uma versão atualizada do Plano Estratégico da Fileira das Tecnologias de Produção de 2013.

Em termos substantivos, este estudo incorpora:

- Um diagnóstico competitivo atualizado da Fileira das Tecnologias de Produção (FTP), destacando a relevância da FTP, caracterizando as suas atividades nucleares e posicionando-as no quadro europeu e mundial, destacando as principais alterações recentes na envolvente;
- Uma proposta atualizada da estratégia de desenvolvimento para a FTP, visando o aumento da competitividade internacional das empresas que a compõem e um maior reconhecimento da sua importância;
- Uma proposta de linhas de orientação e opções estratégicas para a FTP, cabendo depois a cada empresa a definição das respetivas estratégias específicas.

Tendo em conta a sua natureza de atualização do Plano Estratégico da Fileira das Tecnologias de Produção, o estudo respeita algumas condições básicas a saber:

- Ter na sua base a visão e missão definida no Plano Estratégico da Fileira das Tecnologias de Produção inicial;
- Identificar, no quadro das alterações recentes, os principais mercados-alvo, analisando criticamente o potencial de estratégias colaborativas;
- Validar os objetivos estratégicos e os eixos prioritários de intervenção, definidos no Plano Estratégico e a atualização das linhas de atuação, no quadro do Plano de Ação Multianual 2015-2020, que serviu de base à candidatura para o reconhecimento enquanto cluster de competitividade;
- Identificar as ações e condições no âmbito do contexto empresarial, associativo e de política necessárias à transformação da fileira ambicionada pela iniciativa PRODUTECH.

Para o efeito, a equipa de trabalho capitalizou a metodologia adotada em estudos anteriores, designadamente no Plano Estratégico da Fileira das Tecnologias de Produção de 2013.

Manteve-se, portanto, a delimitação setorial e de produtos adotada anteriormente para atualizar a informação estatística que suporta a análise de diagnóstico, tendo-se, paralelamente, procedido a uma revisão bibliográfica atualizada para fundamentar as alterações ocorridas no ambiente competitivo da FTP.

A estrutura do estudo que se apresenta a seguir tem em conta os seus objetivos e a facilidade de compreensão das ideias-chave do diagnóstico que suportam as opções estratégicas assumidas:

- Enquadramento e metodologia: principais notas sobre a metodologia adotada e as particularidades das atividades-alvo de estudo;
- Atualização do diagnóstico:
  - Visão atualizada da FTP portuguesa: retrato da relevância e caracterização das atividades em estudo, bem como da situação atualizada ao nível dos fatores de competitividade;
  - Visão atualizada da FTP europeia e mundial: retrato da produção e do comércio internacional no âmbito da FTP que demonstre as forças consolidadas e as suas dinâmicas, bem como os players e mercados mais “vivos” no passado recente;
  - Principais tendências recentes: apresentação das principais áreas de impacto na atividade da FTP com influência direta da definição estratégica das empresas e no desenvolvimento de novos modelos de negócios e de novos bens/serviços e processos;
  - Posicionamento competitivo: súmula do diagnóstico competitivo com a análise do posicionamento competitivo da FTP portuguesa face à indústria transformadora portuguesa e à FTP europeia, com as forças competitivas e com a construção de uma SWOT de síntese;
- Estratégia 2020 para a FTP portuguesa: onde se atualiza a visão, missão e eixos de atuação/ princípios orientadores para o desenvolvimento da FTP portuguesa, terminando-se com a sugestão de um conjunto restrito de projetos estruturantes a desenvolver no futuro.

## Cadeia de valor e estrutura da FTP

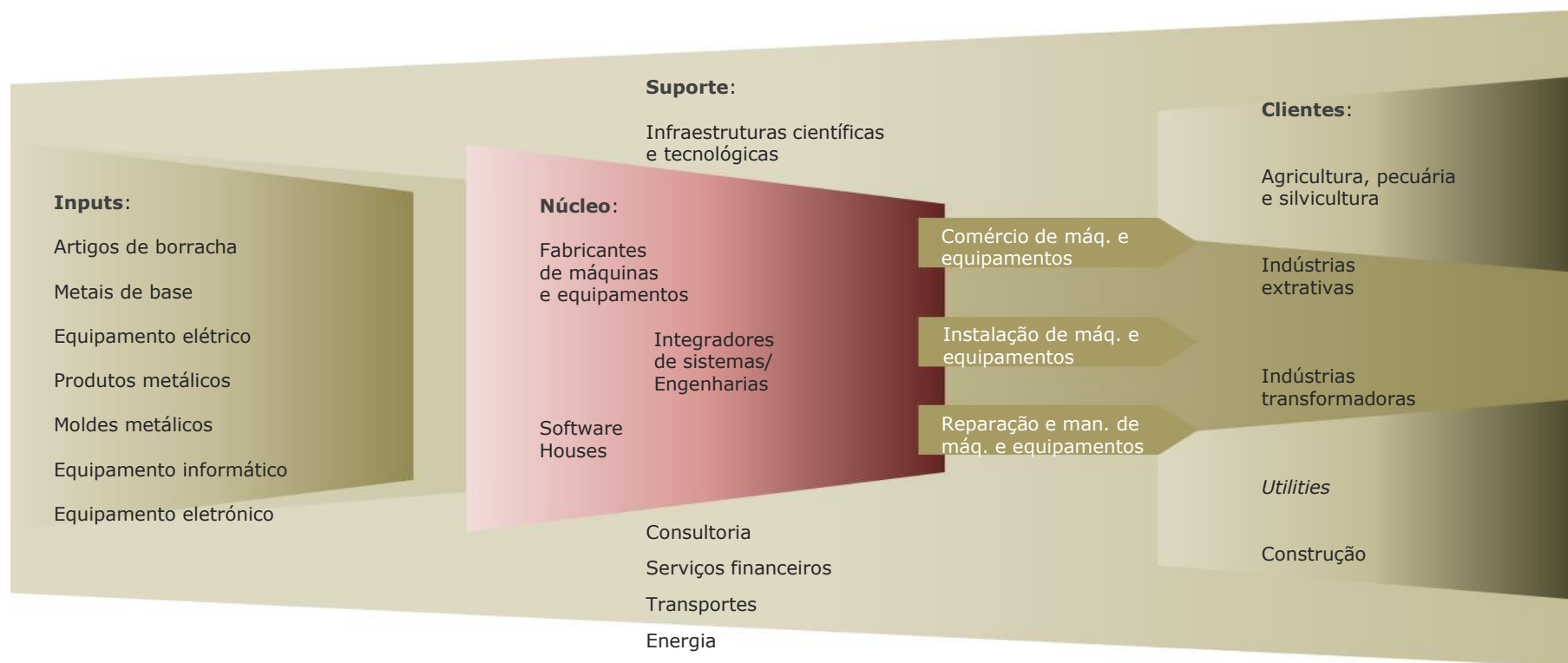
A delimitação daquilo que são as tecnologias de produção e as indústrias responsáveis pela sua fabricação não está estabilizada na literatura relevante: os estudos internacionais sobre a temática adotam uma perspetiva restrita sobre as tecnologias de produção, centrando-se essencialmente na produção de máquinas industriais ou em perspetivas mais latas associadas à engenharia mecânica ou mesmo aos bens de capital.

Neste estudo adota-se a perspetiva mais alargada (de fileira) do PRODUTECH, que considera os fabricantes de máquinas e equipamentos, os integradores de sistemas e engenharias, as *software houses* e as empresas com ofertas dirigidas

para a indústria (e/ou para as utilities, a construção e o setor primário), incluindo também (a montante) fornecedores de inputs, (a jusante) operadores grossistas, instaladores de máquinas e equipamentos, empresas de reparação e manutenção e serviços de suporte (Figura 1).

Não obstante a análise incidir, no geral, sobre a fileira como um todo, as análises mais específicas, como são, por exemplo, as relativas aos fatores de competitividade, fazem-se apenas sobre o núcleo duro da fileira, cuja delimitação segue a perspetiva restrita dos fabricantes de máquinas e equipamentos para fins industriais.

**Figura 1. Estrutura de atividades da FTP**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados

## Delimitação setorial e de produtos e fontes de informação

O caráter difuso e alargado da fileira das tecnologias de produção torna especialmente difícil a sua análise e, em particular, a aproximação quantitativa da sua dimensão e relevância, dadas as limitações conhecidas das fontes de informação primárias: em termos essenciais, os dados estatísticos primários a trabalhar na análise e caracterização da fileira em estudo estarão limitados à Classificação das Atividades Económicas (CAE/NACE/ISIC) e à Classificação de Produtos (Nomenclatura Combinada/HS).

Considerando a Classificação Portuguesa das Atividades Económicas (CAE), emerge um núcleo duro incontestável composto pelas cinco indústrias que formam a CAE 28 da fabricação de máquinas e de equipamentos (CAEs 281, 282, 283, 284 e 289) e um núcleo alargado mais difícil de delimitar, que inclui atividades relevantes que se distribuem pelas CAEs 25290, 253, 25732, 25733, 25734, 2651, 2711, 3312, 332, 46140, 46610, 46620, 46630, 46640, 58290, 62010, 71120, 71200 e 74900 (Tabela 1).

Ao contrário do que aconteceu no Plano Estratégico da Fileira das Tecnologias de Produção de 2013, na análise do comércio internacional de mercadorias não será efetuada a correspondência com as atividades económicas da FTP. Apesar desse exercício poder gerar potencialmente uma ideia interessante acerca da competitividade internacional dos subsetores que compõe o núcleo duro da FTP, ele apresenta limitações. A mais relevante prende-se com o facto das empresas que realizam a atividade exportadora, uma vez que parte dessa atividade é realizada com empresas comerciais classificadas no núcleo alargado e não no núcleo duro. Desta forma, a análise da especialização e da competitividade nos mercados internacionais será efetuada com base na nomenclatura combinada (Tabela 2), enquanto a competitividade internacional dos subsetores do núcleo duro será aferida pela orientação exportadora das empresas desse núcleo duro.

Dada a natureza de atualização do presente estudo, serão utilizadas as mesmas fontes estatísticas do anterior trabalho, com especial destaque para:

- INE e Banco de Portugal: visão atualizada da FTP portuguesa e dos seus fatores competitivos;
- Eurostat e UN Indstat: visão atualizada do contexto internacional e do posicionamento competitivo da FTP portuguesa no contexto europeu;
- ITC Trademap: comércio internacional português e comércio internacional mundial.

Serão utilizadas outras fontes de informação que estão devidamente identificadas nas figuras, gráficos e tabelas apresentados ao longo do estudo.

**Tabela 1. Delimitação setorial do núcleo da fileira das tecnologias de produção**

CAE	Designação	Grupo
281	Fabricação de máquinas e de equipamentos para uso geral	Núcleo Duro
282	Fabricação de outras máquinas para uso geral	
283	Fabricação de máquinas e tratores para a agricultura, pecuária e silvicultura	
284	Fabricação de máquinas-ferramentas	
289	Fabricação de outras máquinas e equipamentos para uso específico	
2529	Fabricação de outros reservatórios e recipientes metálicos	Núcleo Alargado
253	Fabricação de geradores de vapor	
25732	Fabricação de ferramentas mecânicas	
25733	Fabricação de peças sinterizadas	
25734	Fabricação de moldes metálicos	
2651	Fabricação de instrumentos e aparelhos de medida, verificação e nav.	
2711	Fabricação de motores, geradores e transformadores elétricos	
3312	Reparação e manutenção de máquinas e equipamentos	
332	Instalação de máquinas e de equipamentos industriais	
4614	Agentes do comércio por grosso de máquinas, equipamento industrial,...	
4661	Comércio por grosso de máquinas e equipamentos, agrícolas	
4662	Comércio por grosso de máquinas-ferramentas	
4663	Comércio por grosso de máquinas para a indústria extractiva, constr. ...	
4664	Comércio por grosso de máquinas para a indústria têxtil, máquinas de...	
5829	Edição de outros programas informáticos	
6201	Atividades de programação informática	
7112	Atividades de engenharia e técnicas afins	
7120	Atividades de ensaios e análises técnicas	
749	Outras atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares, n.e.	

**Tabela 2. Códigos da Nomenclatura Combinada considerados na análise do comércio internacional**

731511, 731512, 731519, 840120, 8405, 8406, 840721, 840729, 840790, 840810, 840890, 8410, 841181, 841182, 841199, 841221, 841229, 841231, 841239, 841280, 841290, 8413, 8414, 8415, 8416, 8417, 841850, 841861, 841869, 841891, 841899, 841931, 841932, 841939, 841940, 841950, 841960, 841981, 841989, 841990, 8420, 8421, 842219, 842220, 842230, 842240, 842290, 8423, 8424, 8425, 8426, 8427, 8428, 8429, 8430, 8431, 8432, 8433, 8434, 8435, 8436, 8437, 8438, 8439, 8440, 8441, 844230, 844240, 844311, 844319, 8444, 8445, 8446, 8447, 8448, 8449, 845020, 845090, 845110, 845129, 845130, 845140, 845150, 845180, 845190, 8452, 8453, 8454, 8455, 8456, 8457, 8458, 8459, 8460, 8461, 8462, 8463, 8464, 8465, 8466, 8467, 8468, 8474, 8475, 8476, 8477, 8478, 847910, 847920, 847930, 847940, 847950, 847960, 847981, 847982, 847989, 847990, 8481, 8482, 8483, 8484
--

Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em informação do INE



## Sistemas produtivos e tecnologias de produção

A classificação dos sistemas produtivos não é nem simples nem universal, sendo possível identificar na literatura da especialidade disponível várias referências a tipologias de sistemas de produção, sobretudo associados à produção de bens industriais: umas centradas na natureza dos produtos, outras na natureza dos fluxos de materiais, outras ainda nos níveis de produção, no tipo de implantação no “chão de fábrica” e/ou no destino dos produtos (ver Tabela 3).

Uma das tipologias mais conhecida é a que distingue os processos produtivos tendo em conta os níveis de produção que lhe estão associados (produção unitária, produção por lotes, produção em série e produção em massa), sendo que a tipologia por tipo de implantação é também muito conhecida e considerada (implantação fixa, implantação funcional, implantação por células de tecnologia de grupo, implantação em linha ou por produto e sistemas de produção flexível ou reconfigurável).

**Tabela 3. Tipologias de sistemas produtivos**

Tipologia	Caraterísticas da Produção
Por natureza dos produtos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Discreta (peças, componentes, módulos, etc.)</li><li>• De processo (químicos, refinação, pasta de papel, aço, cimentos, etc.)</li></ul>
Por natureza dos fluxos de materiais	<ul style="list-style-type: none"><li>• Intermitente (produção em série)</li><li>• Contínua (produção em massa)</li><li>• Por projeto (produção à medida)</li></ul>
Por níveis de produção	<ul style="list-style-type: none"><li>• Produção unitária (produtos todos diferentes)</li><li>• Produção em lotes (grande variedade de produtos)</li><li>• Produção em série (pequena variedade de produtos)</li><li>• Produção em massa (nenhuma variedade de produtos)</li></ul>
Por tipo de implantação	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fixa (fabrico de produtos de grandes dimensões, como navios, aviões, comboios, etc.)</li><li>• Funcional ou por processo</li><li>• Células de tecnologia de grupo</li><li>• Linha ou por produto</li><li>• Sistemas de fabricação flexível ou reconfiguráveis</li></ul>
Por destino dos produtos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Por encomenda (procura incerta, produção condicionada às encomendas)</li><li>• Para inventário de produtos acabados (procura previsível)</li><li>• Montagem por encomenda (procura previsível)</li></ul>

Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados

## Sistemas produtivos e tecnologias de produção

Tendo em conta o tipo de sistemas produtivos dos seus clientes “finais”, é usual encontrar na fileira das tecnologias de produção uma certa segmentação da oferta: para clientes com sistemas de produção contínua (e.g. petroquímica), tipicamente a oferta envolve engenharia, sistemas integrados de produção e sistemas de gestão da produção. Diferentemente, para clientes com sistemas de produção em série (e.g. automóvel), a oferta típica envolve máquinas/equipamentos específicos, sistemas de produção completos e sistemas de gestão da produção. Por fim, para clientes com sistemas de produção discreta ou em pequenos lotes (e.g. rochas ornamentais), a oferta típica envolve geralmente máquinas/equipamentos específicos com elevado nível de autonomia/independência (Tabela 4).

O grau de standardização-customização da oferta, o grau de integração da mesma e os modelos de abordagem aos clientes também diferem usualmente de forma significativa consoante o tipo de sistema produtivo dos clientes “finais” da FTP: para clientes com sistemas de produção contínua, a oferta é geralmente muito customizada e integrada e assegurada por engenharias ou construtoras; já para clientes com sistemas de produção em série, a oferta varia muito entre o customizado e o standard, apresentando quase sempre um grau de integração significativo, sendo geralmente assegurada diretamente por fabricantes de equipamentos ou por integradores; por último, para clientes com sistemas de produção discreta, a oferta não é muito diferente da dirigida à produção em série, sendo geralmente menos integrada.

**Tabela 4. Matriz de ofertas-tipo e de modelos de abordagem a clientes “finais” pelos fornecedores de tecnologias de produção (máquinas, equipamentos, sistemas e tecnologias de produção)**

Aspetos-Chave	Tipo de Sistemas Produtivos do Cliente “Final”		
	Produção Contínua	Produção em Série	Produção Discreta ou em Pequenos Lotes
<b>Exemplos de sectores clientes “finais”</b>	Químicos, refinação, pasta de papel, aço, cimentos	Bebidas, alimentos processados, automóveis, eletrónica de consumo*	Rochas ornamentais, mobiliário, vestuário, calçado, aeronáutica
<b>Oferta típica para sectores clientes “finais”</b>	Engenharia e sistemas integrados de produção + Sistemas de gestão da produção	Máquinas/ equipamentos específicos e sistemas de produção completos + Sistemas de gestão da produção	Máquinas/ equipamentos específicos com elevado nível de autonomia/ independência
<b>Oferta standardizada ‘vs’ customizada</b>	Customizada	Customizada ou estandardizada	Customizada ou estandardizada
<b>Grau de integração da oferta</b>	Elevado	Elevado/ Médio	Médio/ Baixo
<b>Modelos de abordagem a clientes “finais”</b>	Via engenharias/ construtoras	Direta (por produtores de equipamento) ou através integradores	Direta (por produtores de equipamento) ou através integradores

\*Setores clientes em que podem encontrar-se outros tipos de sistemas produtivos (designadamente no setor de alimentação e bebidas)  
 Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados

## Setores clientes e tecnologias de produção

Uma breve análise da parca informação disponível sobre a relação entre as empresas que compõem a fileira das tecnologias de produção e os seus clientes permite perceber a diversidade de situações com que um fabricante de máquinas e equipamentos ou um integrador se pode deparar.

Esta realidade torna especialmente relevante considerar a dimensão e o grau de internacionalização dos clientes da fileira das tecnologias de produção, distinguindo entre (i) empresas multinacionais presentes à escala mundial, que externalizam em diferentes graus as atividades produtivas, (ii) grandes e médias empresas, com diferentes graus de internacionalização da atividade produtiva e (iii) pequenas e microempresas mais orientadas para um mercado local e/ou para a prestação de serviços a terceiros.

As necessidades destes clientes são geralmente muito distintas entre si, pelo que o bom conhecimento das mesmas afirma-se sempre como um aspeto crítico para o sucesso das empresas da fileira das tecnologias de produção (ver na Tabela 5 que se segue alguns exemplos relevantes).

No caso de clientes que atuam em cadeias de valor globais (CVG), existem necessidades adicionais de informação, designadamente em relação ao tipo de CVG em que atuam, ao grau de dispersão das atividades produtivas associadas a essa GVC, ao foco geográfico dos novos investimentos produtivos a realizar nessa GVC, às empresas que vão realizar esses investimentos, à localização dos centros de decisão relevantes nessa GVC e, finalmente, às vias de acesso aos mesmos.

**Tabela 5. Tipos de cliente e tipos de fornecedor de tecnologias de produção em diferentes cadeias de valor globais**

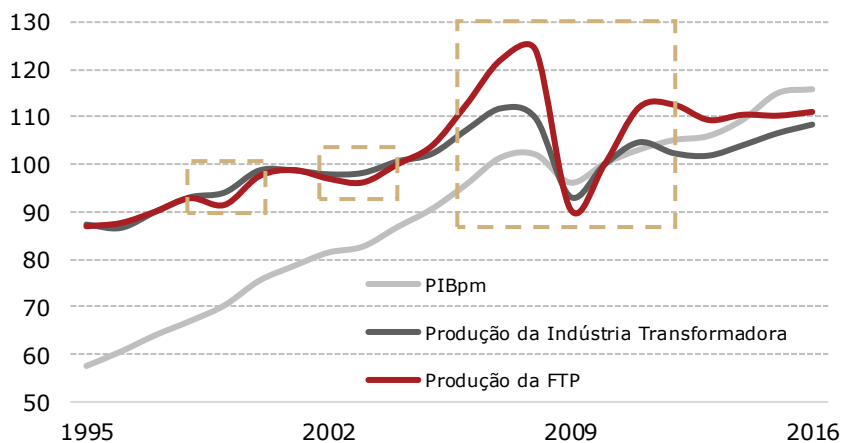
Setor Cliente	Tipo de Clientes	Tipos de Fornecedor de Tecnologias de Produção
<b>Alimentar</b>	Coexistem empresas multinacionais, grandes empresas mais orientadas para o mercado nacional e/ou um reduzido número de países e empresas de menor dimensão orientadas para o mercado local/regional	Importa distinguir os fornecedores com conhecimento da engenharia de processo do cliente dos fornecedores sem essas competências; os primeiros fornecem diretamente as multinacionais, enquanto os outros fabricam com base em projeto do cliente ou de uma empresa contratada pelo cliente
<b>Química/ Petroquímica</b>	Empresas multinacionais/ grandes empresas tendem a investir via projeto "chave-na-mão, contratando empresas de engenharia (frequentemente multinacionais) para coordenar todo o processo	Fornecedor tipicamente executa partes/componentes para um projeto de empresa de engenharia, que tem conhecimento da engenharia de processo do cliente
<b>Vestuário e Calçado</b>	Coexistem empresas multinacionais com empresas de menor dimensão, com produção mais concentrada e exportação como forma de internacionalização privilegiada	Fornecedor pode vender diretamente ao cliente final (detentor da marca ou fornecedor de partes e componentes) ou pode vender através de integradores com capacidade para montar fábricas completas
<b>Rochas Ornamentais</b>	Empresas de grande/média dimensão	Fornecedor vende diretamente ao cliente final, máquinas, linhas de produção ou projetos "chave-na-mão"
<b>Automóvel</b>	Cadeias de valor globais hierárquicas / cativas, coordenadas por OEMs e organizadas em linhas de fornecedores	Os fornecedores das OEMs projetam e montam linhas de produção completas que, à partida, se destinam à produção de um ou de um número definido de modelos (investimento com algum grau de especificidade); o mesmo acontece com os fornecedores de alguns componentes específicos; há, contudo, fornecedores de componentes genéricos que investem em tecnologias mais gerais

Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados

## Carácter pro-cíclico e fatores críticos de sucesso

As tecnologias de produção são bens de capital e, como tal, têm um comportamento pró-cíclico: a sua procura reage de forma exacerbada a qualquer alteração relevante nas variáveis macroeconómicas que afetam os mercados, sejam eles nacionais ou internacionais. Isto acontece porque os adquirentes de tecnologias produtivas tendem a adiar as decisões de investimento em fases de abrandamento económico e a (sobre-)impulsionar os investimentos em novos equipamentos produtivos nas fases de maior vigor económico (Gráfico 1). No caso português, isso tem sido paradigmático, com a vantagem da maior orientação para os mercados internacionais ter ampliado o efeito de recuperação económica vivida no contexto nacional e internacional.

**Gráfico 1. Carácter pro-cíclico da atividade do núcleo duro da FTP enquanto fabricantes de bens de capital na UE28 | 1995-2016**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do Eurostat

Tendo em conta os elementos distintivos apresentados nas páginas anteriores e o carácter pró-cíclico da atividade, importa destacar alguns dos "fatores críticos" associados ao sucesso das empresas nesta:

- Capacidade de engenharia, de inovação e diferenciação contínua nos produtos, serviços e soluções providenciados, nos processos e na organização/gestão, como forma de responder a necessidades de customização dos clientes;

- Time-to-market progressivamente reduzido, dando resposta às necessidades cada vez mais prementes sentidas a este nível pelos clientes intermédios e finais da fileira, associadas aos ciclos de vida cada vez mais curtos das tecnologias e dos produtos;
- Capacidade de customização e de integração da oferta, movendo-se do espaço tradicional dos produtos para as soluções, de maior valor acrescentado, aproximando-se da lógica "chave-na-mão";
- Qualidade e diferenciação dos serviços pós-venda e capacidade de oferta de novos serviços personalizáveis, de elevado valor acrescentado;
- Orientação progressivamente reforçada da oferta para os mercados globais, mobilizando soluções e estratégias de negócio internacional diferenciadas para mercados alvo diversificados;
- Produtividade e eficiência, na medida em que o custo/preço competitivo constitui um dado incontornável para que qualquer empresa da fileira possa operar;
- Qualidade da oferta e sua conformidade com todo um conjunto de requisitos, internacionais e europeus, em matéria de saúde, segurança e ambiente;
- Cooperação empresarial e com as infraestruturas de suporte da fileira, ao nível nacional e internacional, horizontal e/ou vertical, ao longo da cadeia de valor, sustentada em acordos de longo prazo, no sentido de se ganhar dimensão, partilhar recursos, competências e riscos;
- Competências reforçadas e sucessivamente renovadas dos recursos humanos, envolvendo uma articulação mais efetiva entre a formação escolar e universitária de base e as necessidades do tecido empresarial da fileira, em especial em matéria de competências na área da engenharia, cooperação acrescida e de médio e longo prazo com as universidades e centros de saber, a formação contínua e aprendizagem ao longo da vida, ajustamentos nas políticas de recrutamento e contributo para uma imagem mais atrativa desta fileira junto do mercado de trabalho.

## 2. FTP em Portugal: uma visão atualizada

---

- Retrato setorial e relevância industrial
- Distribuição e relevância territorial
- Caracterização intra-setorial
- Relações da FTP com outros setores de atividade nacionais
- Relações internacionais: exportações e importações
- Dinâmica de desenvolvimento da FTP
- Fatores de competitividade e qualificação

## Retrato setorial e relevância direta da FTP na indústria transformadora

A Fileira das Tecnologias de Produção (FTP) em Portugal tem uma relevância económica e um peso significativo da indústria transformadora, não só pela sua dimensão, mas pelo desenvolvimento tecnológico que aporta às indústrias clientes.

No ano de 2015, o núcleo duro da FTP portuguesa era composto por 1.523 empresas, que empregavam 22.400 trabalhadores e faturaram perto de 2,7 mil milhões de euros. Assumindo-se como um conjunto de atividades com média-elevada intensidade tecnológica, o VAB é expressivo, atingindo um valor de 773 milhões de euros. Expurgando o valor atribuído ao fator trabalho (via gastos com pessoal), as atividades do núcleo duro geraram uma remuneração do capital (medido pelo EBE) de 329 milhões de euros. O investimento em ativos fixos (FBCF) excedeu os 103 milhões de euros.

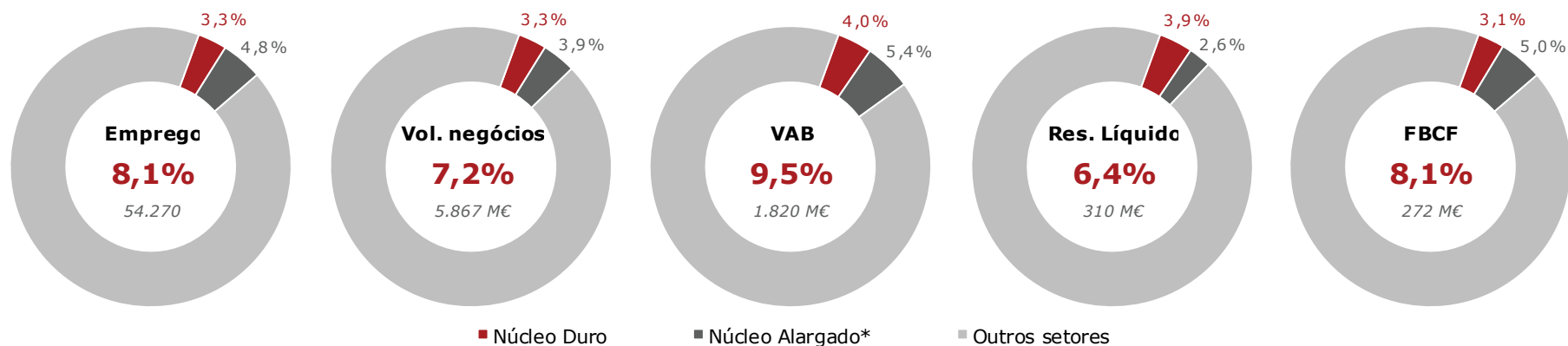
Como mostra a Tabela 6, a FTP nacional apresenta uma dimensão muito significativa se a ela adicionarmos as atividades do núcleo alargado, que quase quadruplica o valor do VAB.

O núcleo duro da FTP representa entre 3,1% e 4% da indústria transformadora, considerando os indicadores do emprego, volume de negócios, VAB e investimento (Figura 2). Adicionando as atividades industriais do núcleo alargado, muito influenciado pela indústria dos moldes, a FTP contribui com 9,5% gerado pela IT portuguesa em 2015.

**Tabela 6. Principais variáveis de caracterização setorial do núcleo duro e do núcleo alargado da FTP | 2015**

	Núcleo Duro			Núcleo Alargado
	PME	Grandes Empresas	Total	
Empresas (n.º)	1.512	11	1.523	31.169
Pessoal ao serviço (n.º)	17.080	5.319	22.399	104.528
Vol. Negócios (€)	1.837.676.329	851.384.559	2.689.060.888	8.363.933.748
VAB (€)	588.103.656	184.815.286	772.918.942	2.966.439.293
EBE (€)	264.820.731	64.108.166	328.928.897	821.773.534
Resultado Líquido (€)	149.012.503	37.853.084	186.865.587	756.380.353
FBCF (€)	73.648.732	29.527.970	103.176.702	338.670.053

**Figura 2. Relevância da fileira das tecnologias de produção na indústria transformadora portuguesa | 2015**



Notas: \* - apenas foram consideradas as atividades industriais do núcleo alargado.  
Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do INE

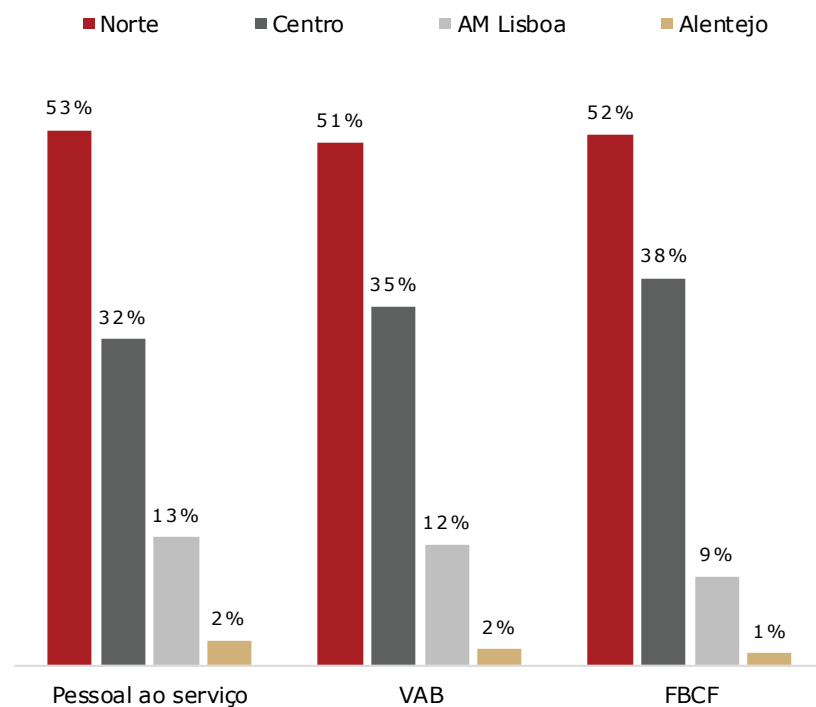
## Distribuição e relevância territorial

A mancha geográfica que define o grosso da fileira das tecnologias de produção em Portugal estende-se pelas regiões Norte e Centro do país (Gráfico 2). Ao nível mais micro, emergem quatro clusters principais de base regional: um em torno da Área Metropolitana do Porto e Região de Aveiro, outro em torno da Área Metropolitana de Lisboa, outro nas regiões do Ave e Alto Minho e outro, de menor dimensão e mais polarizado por atividades do núcleo alargado da FTP, nas regiões de Coimbra e Leiria.

Note-se que a relevância direta e indireta destas aglomerações industriais considera a agregação à sua volta de muitas outras atividades complementares.

**Gráfico 2. Distribuição territorial das atividades do núcleo duro da fileira das tecnologia de produção segundo o emprego, VAB e investimento | 2015**

(dados não disponíveis para as outras regiões, que representam menos de 0,5% do total nacional)



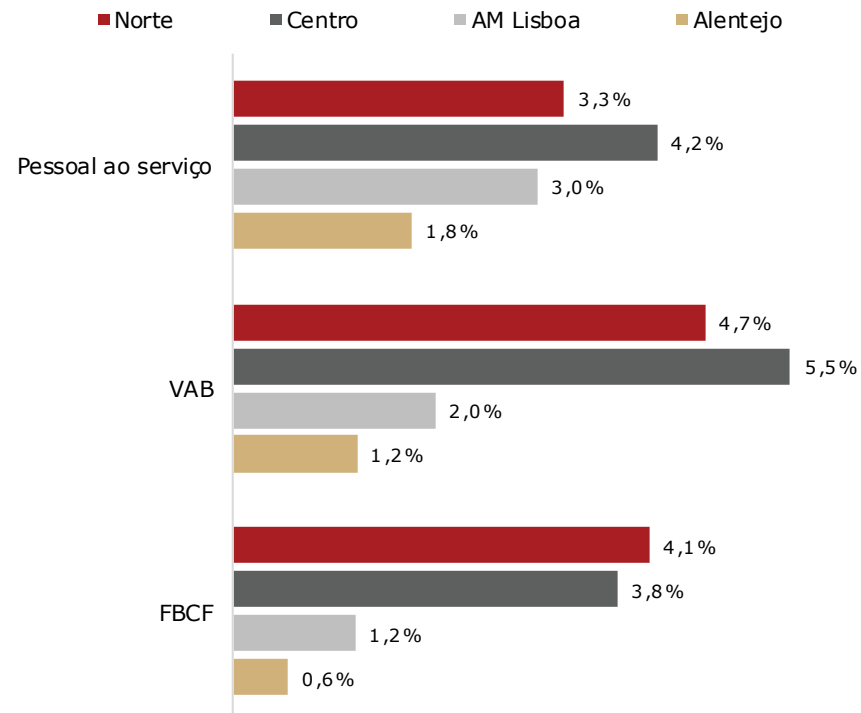
Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do INE

Inclui-se aqui as indústrias de matérias-primas de base, de componentes e de equipamentos e de instituições de suporte, como sejam as associações empresariais, os centros de formação profissional, as consultoras especializadas ou os centros tecnológicos, dada a sua evolução segundo lógicas de clusterização.

Embora o peso da região do Norte no núcleo duro da FTP seja superior ao da região do Centro, a relevância destas atividades no contexto industrial do Centro é superior, devido à menor diversidade e grau de industrialização da economia desta região (Gráfico 3).

**Gráfico 3. Peso do núcleo duro da fileira das tecnologias de produção na indústria transformadora das regiões segundo o emprego, VAB e investimento | 2015**

(dados não disponíveis para as outras regiões, que representam menos de 0,5% do núcleo duro FTP)



## Caracterização intra-sectorial da fileira das tecnologias de produção

Um olhar mais atento sobre o núcleo duro da fileira nacional das tecnologias de produção revela que as atividades de “Fabricação de motores e turbinas, exceto motores para aeronaves, automóveis e motocicletas” (CAE 2811) e de “Fabricação de equipamento não doméstico para refrigeração e ventilação” (CAE 2825) são as mais relevantes na maioria dos indicadores de caracterização, além dos subsectores “residuais” (CAE 2829 e CAE 2899) onde estão registadas 36% das empresas.

A “fabricação de outras torneiras e válvulas” (CAE 2814), a “fabricação de equipamento de elevação e de movimentação” (CAE 2822), a “fabricação de máquinas para as indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco” (CAE 2893) e a “fabricação de máquinas para as indústrias têxtil, do vestuário e do couro” (CAE 2894) são atividades também relevantes, importando destacar estas últimas pela sua especificidade e relação que têm com uma importante indústria nacional (têxtil e vestuário), e pelo crescimento que registou desde 2009.

**Tabela 7. Caracterização setorial do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção | 2015**

	Empresas		Pessoal ao serviço		Vol. Negócios		VAB		Res. Líquido		FBCF
	Nº	Nº	Δ 09-16	M€	M€	Δ 09-16	M€	M€	M€	M€	
2811: Fabricação de motores e turbinas, exceto motores para aeronaves, automóveis ...	38	1.559,0	7%	704,1	121,3	84%	63,9	0,1	●		
2812: Fabricação de equipamento hidráulico e pneumático	26	153,0	46%	19,3	3,7	36%	1,1	0,4	●		
2813: Fabricação de outras bombas e compressores	24	482,0	5%	54,9	13,8	17%	2,3	3,7	●		
2814: Fabricação de outras torneiras e válvulas	31	1.794,0	6%	239,0	57,4	0%	9,2	9,1	●		
2815: Fabricação de rolamentos, de engrenagens e de outros órgãos de transmissão	13	697,0	33%	94,2	26,7	52%	3,5	8,9	●		
2821: Fabricação de fornos e queimadores	30	196,0	-23%	13,1	5,4	-13%	0,5	0,3	●		
2822: Fabricação de equipamento de elevação e de movimentação	89	1.671,0	-8%	175,0	48,8	11%	4,2	4,7	●		
2823: Fabricação de máquinas e equipamento de escritório, exceto computadores...	3	7,0	-70%	0,2	0,1	-58%	0,0	0,0	●		
2824: Fabricação de máquinas-ferramentas portáteis com motor	22	59,0	5%	3,3	1,1	86%	0,2	0,2	●		
2825: Fabricação de equipamento não doméstico para refrigeração e ventilação	224	3.445,0	1%	394,5	107,9	24%	16,5	15,5	●		
2829: Fabricação de outras máquinas para uso geral, n.e.	289	1.867,0	-2%	138,9	54,6	14%	9,9	8,3	●		
2830: Fabricação de máquinas e de tratores para a agricultura, pecuária e silvicultura	157	1.707,0	21%	114,3	36,9	21%	4,5	10,4	●		
2841: Fabricação de máquinas-ferramentas para metais	32	603,0	47%	59,1	22,8	108%	4,3	2,9	●		
2849: Fabricação de outras máquinas-ferramentas, n.e.	47	497,0	-41%	36,6	14,9	-30%	1,7	0,7	●		
2891: Fabricação de máquinas para a metalurgia	21	310,0	52%	20,5	8,0	66%	1,4	1,2	●		
2892: Fabricação de máquinas para as indústrias extrativas e para a construção	63	857,0	-13%	66,8	24,2	-14%	1,4	1,2	●		
2893: Fabricação de máquinas para as indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco	91	1.337,0	-22%	121,5	44,4	-11%	7,2	2,3	●		
2894: Fabricação de máquinas para as indústrias têxtil, do vestuário e do couro	47	1.261,0	13%	83,1	50,3	83%	17,0	15,0	●		
2895: Fabricação de máquinas para as indústrias do papel e do cartão	7	40,0	-25%	2,4	1,0	-37%	0,2	0,0	●		
2896: Fabricação de máquinas para as indústrias do plástico e da borracha	14	126,0	-26%	12,5	4,1	-12%	1,1	1,3	●		
2899: Fabricação de outras máquinas e equipamento para uso específico, n.e.	255	3.731,0	12%	335,7	125,4	65%	36,8	17,4	●		
<b>FTP - Núcleo Duro</b>	<b>1.523</b>	<b>22.399</b>	<b>2%</b>	<b>2.689,1</b>	<b>772,9</b>	<b>29%</b>	<b>186,9</b>	<b>103,5</b>			

Legenda: ● - subsector relevante ● - subsector com alguma relevância ● - subsector pouco relevante

Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do INE



## Caracterização intra-sectorial da fileira das tecnologias de produção (cont.)

Considerando o núcleo alargado da fileira portuguesa das tecnologias de produção, importa desde logo destacar o posicionamento da “fabricação de moldes metálicos” (CAE 25734): além de representar cerca de 12% do VAB das atividades do núcleo alargado, explicou mais de 25% do investimento realizado em 2015, mesmo após evidenciar um crescimento do VAB de 53% desde 2009. Ao nível das atividades industriais, a “reparação e manutenção de máquinas e equipamentos” é aquela que agrega mais empresas e a segunda que mais emprego gera, apresentando-se como uma importante indústria de suporte.

No setor dos serviços, são as “atividades de engenharia e técnicas afins” (CAE 71120) e “atividades de programação informática” (CAE 62010) que maior protagonismo têm: 68% das empresas, 45% do emprego, e 36% do VAB do núcleo alargado da FTP. Não obstante a proliferação de empresas de engenharia em território português (mais de 17 mil), é o subsector que mais contribui para os resultados líquidos gerados pelas atividades do núcleo alargado, com cerca de 60% do total, mesmo após a quebra do emprego e do VAB gerado face aos valores registados em 2009.

**Tabela 8. Caracterização setorial do núcleo alargado da fileira portuguesa das tecnologias de produção | 2015**

	Empresas		Pessoal ao serviço		Vol. Negócios		VAB		Res. Líquido		FBCF
	Nº	Nº	Δ 09-16	M€	M€	Δ 09-16	M€	M€	M€	M€	
25290: Fabricação de outros reservatórios e recipientes metálicos	84	2.295,0	19%	262,9	68,7	15%	1,7	14,6	●		
25300: Fabricação de geradores de vapor (exceto caldeiras para aquecimento central)	14	504,0	-30%	65,6	13,8	-56%	7,0	3,5	●		
25732: Fabricação de ferramentas mecânicas	91	1.820,0	34%	107,8	55,0	62%	8,5	8,2	●		
25733: Fabricação de peças sinterizadas	13	401,0	21%	34,2	14,0	71%	3,6	0,8	●		
25734: Fabricação de moldes metálicos	720	10.140,0	23%	867,8	362,2	53%	51,9	87,5	●		
26511: Fabricação de contadores de eletricidade, gás, água e de outros líquidos	7	250,0	-24%	26,2	5,9	-17%	1,1	0,7	●		
26512: Fabricação de instrumentos e aparelhos de medida, verificação, navegação...	42	516,0	77%	54,4	17,7	127%	3,9	3,1	●		
27110: Fabricação de motores, geradores e transformadores elétricos	91	4.052,0	13%	748,7	163,7	-34%	21,1	13,1	●		
33120: Reparação e manutenção de máquinas e equipamentos	2.061	8.126,0	14%	544,2	210,6	39%	22,7	21,4	●		
33200: Instalação de máquinas e de equipamentos industriais	455	3.767,0	-10%	466,1	135,1	-24%	1,5	16,3	●		
46140: Agentes do comércio por grosso de máq., eq. industrial, embarcações e aeronaves	212	549,0	-17%	76,4	20,6	-7%	3,2	1,3	●		
46610: Comércio por grosso de máquinas e equipamentos, agrícolas	697	3.459,0	-3%	615,0	96,8	15%	17,1	7,2	●		
46620: Comércio por grosso de máquinas-ferramentas	782	3.572,0	-15%	552,4	118,1	4%	21,8	10,2	●		
46630: Comércio por grosso de máq. para a indústria extractiva, construção e eng. civil	283	2.007,0	-17%	455,3	73,3	-25%	11,8	11,9	●		
46640: Comércio por grosso de máq. para a indústria têxtil, máq. de costura e de tricotar	179	590,0	-5%	75,4	17,6	52%	3,7	1,4	●		
58290: Edição de outros programas informáticos	313	2.818,0	45%	275,0	152,2	61%	21,5	9,3	●		
62010: Atividades de programação informática	3.952	13.195,0	22%	622,0	370,0	12%	9,3	30,3	●		
71120: Atividades de engenharia e técnicas afins	17.218	33.381,0	-23%	1.759,5	694,9	-27%	454,0	70,6	●		
71200: Atividades de ensaios e análises técnicas	824	5.124,0	2%	311,8	184,1	8%	79,2	25,0	●		
74900: Outras atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares, n.e.	3.131	7.962,0	39%	443,2	192,2	36%	11,8	2,2	●		
<b>FTP - Núcleo Alargado</b>	<b>31.169</b>	<b>104.528,0</b>	<b>-2%</b>	<b>8.363,9</b>	<b>2.966,4</b>	<b>0%</b>	<b>756,4</b>	<b>338,7</b>			

Legenda: ● - subsector relevante ● - subsector com alguma relevância ● - subsector pouco relevante

Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do INE

## Relações da fileira das tecnologias de produção com outros setores de atividade nacionais

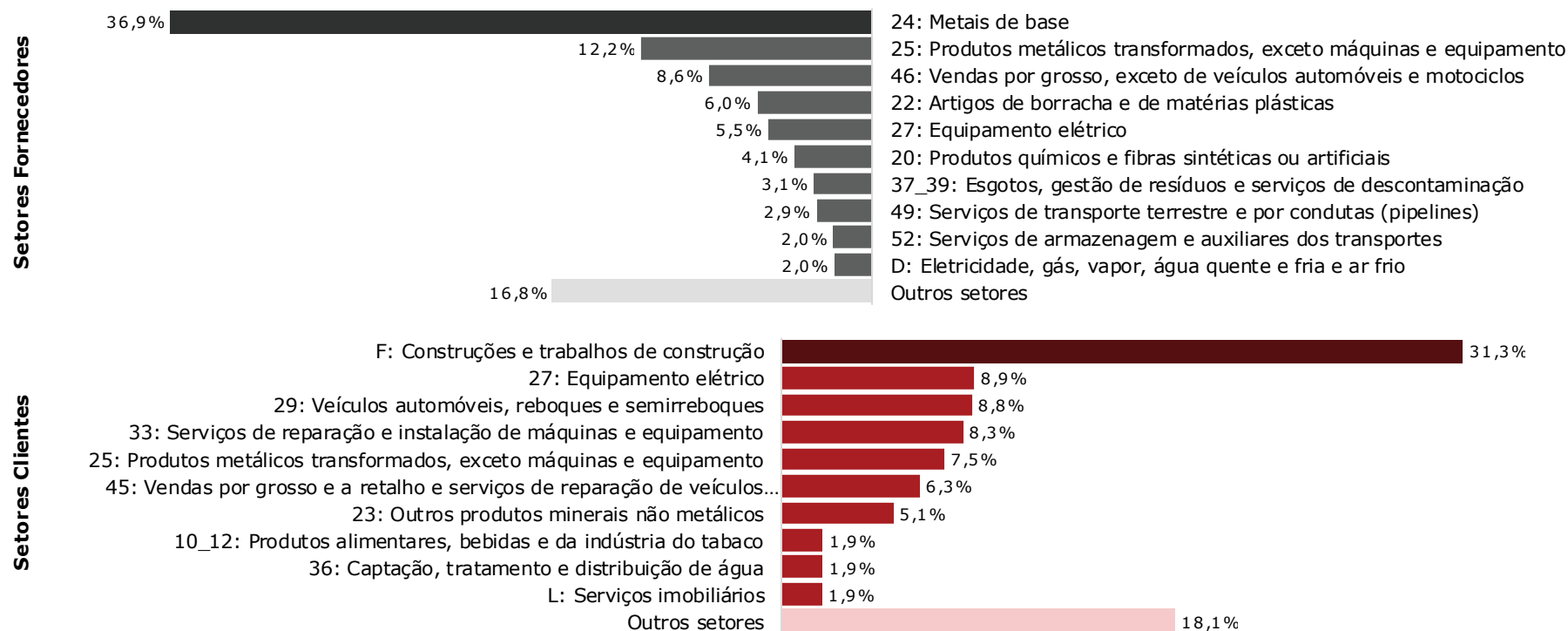
Segundo os dados das Matrizes Input-Output mais recentes (referentes ao ano de 2013 e publicadas no final de 2016), é possível analisar as relações intersectoriais do núcleo duro da FTP (CAE 28), designadamente, os fluxos/transações entre esta e os seus setores clientes e setores fornecedores.

Esta informação permite ainda aferir o grau de transações intrassectoriais existentes em Portugal que, no caso da FTP é relevante: 1/3 da produção vendida em Portugal pelo setor é transacionada com o próprio setor. Esta é uma situação natural em virtude da especialização das empresas do núcleo duro da FTP que adquirem componentes ou subsistemas a outras empresas do setor.

Dada a natureza da atividade, os fornecimentos nacionais provém sobretudo de empresas do setor da metalurgia e dos produtos metálicos, que produzem as principais matérias-primas utilizadas na fabricação das máquinas e equipamentos, ou são adquiridas a agentes importadores (classificados no comércio por grosso).

A jusante, as relações (nacionais) do núcleo duro da FTP fazem-se maioritariamente com empresas de construção. A par deste setor, a indústria de equipamentos elétrico, a indústria metalúrgica, a indústria automóvel e a indústria agroalimentar são os principais setores clientes.

**Gráfico 4. Relações inter-setoriais da fileira das tecnologias de produção a nível nacional: principais setores clientes e fornecedores (exclui exportações diretas)**



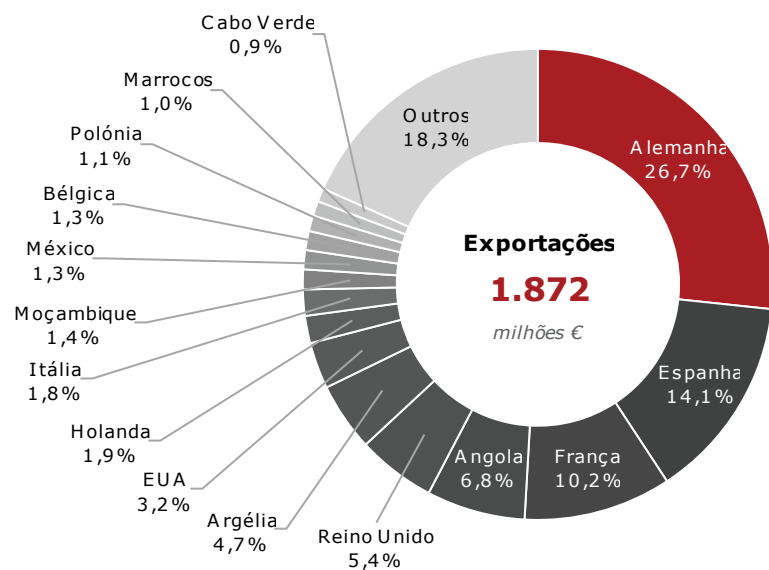
Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados das Matrizes Input-Output 2013 do INE

## Relações internacionais: exportações

Através das relações internacionais, medidas pelas exportações de mercadorias associadas às indústrias que compõe o núcleo duro da FTP (independentemente das transações terem sido efetuadas por empresas industriais, como explicamos no capítulo 1), pode-se aferir o grau de sofisticação e competitividade da oferta nacional.

Como apresentado no Gráfico 5, em 2016, foram exportadas a partir de Portugal tecnologias de produção no valor de 1,9 mil milhões de euros, maioritariamente para as principais economias avançadas da UE: Alemanha (27%), Espanha (14%), França (10%), Reino Unido (5%), Holanda (2%) e Itália (2%). Este padrão revela um posicionamento elevado dos produtos fabricados em Portugal, assim como alguma capacidade diferenciadora plasmada pela presença de mercados igualmente exigentes e mais longínquos, como é o caso dos EUA e do México.

**Gráfico 5. Principais mercados de exportação do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção | 2016**



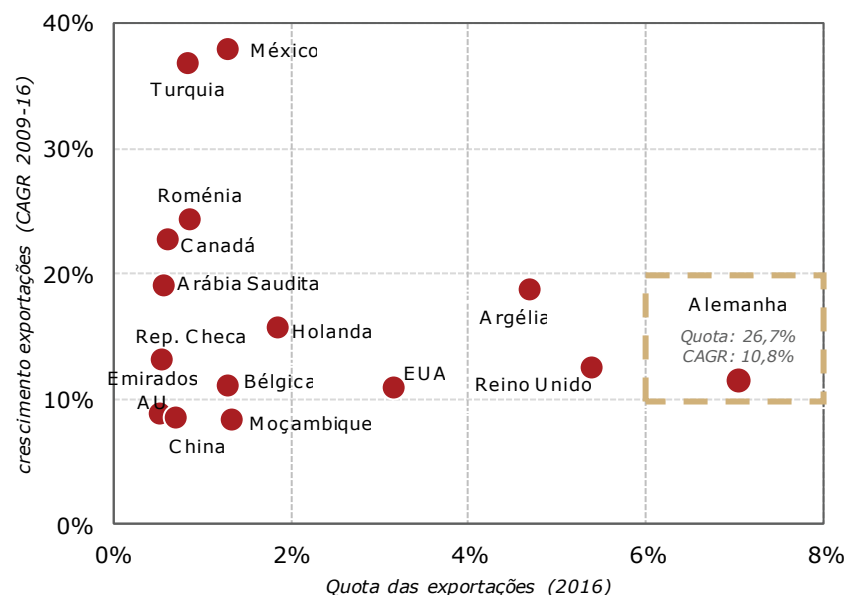
Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do ITC Trademap

Face ao passado recente, a FTP conseguiu aumentar a diversificação de mercados de exportação, ao mesmo tempo que consolidou a presença em mercados estratégicos e sofisticados. Em contraste, verificou-se uma clara quebra das exportações para os PALOP, fenómeno particularmente relevante no caso de Angola.

Com efeito, para fazer face às dificuldades da economia angolana, as empresas portuguesas da FTP foram capazes de evoluir favoravelmente no mercado da principal potência mundial desta área, a Alemanha, que é o principal mercado de exportação para a FTP portuguesa.

Os mercados mais dinâmicos desde 2009 foram o México e a Turquia (crescimento anual superior a 30%), seguidos por um grupo diversificado de países que registou um crescimento de dois dígitos (Gráfico 6).

**Gráfico 6. Mercados de exportação com maior crescimento para o núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção | 2009-2016**



Nota: considerados apenas os países com importações com origem em Portugal superiores a 10 M€.

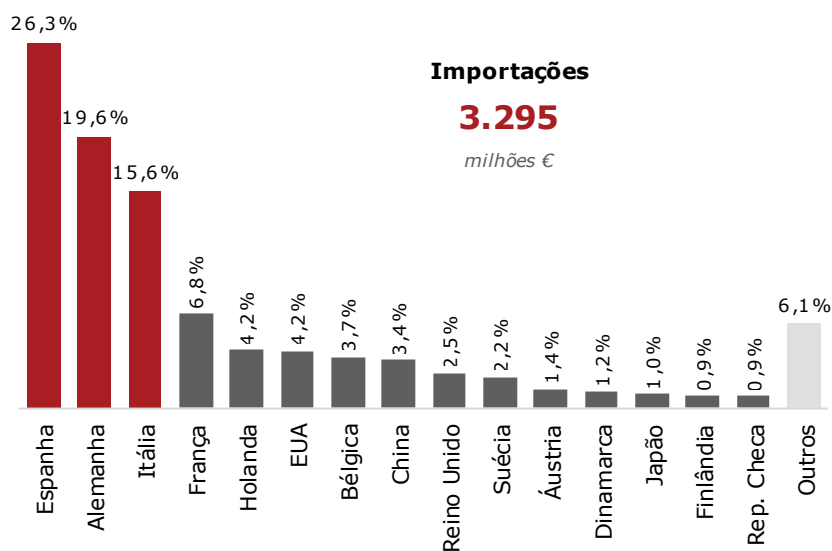
## Relações internacionais: importações

Ainda assim, a boa performance exportadora ao nível das tecnologias de produção em anos recentes não foi suficiente para reverter uma balança comercial bastante deficitária do país, que apresenta um saldo comercial negativo na ordem dos 1,4 mil milhões de euros. No entanto, nos últimos 7 anos, Portugal fez emagrecer essa diferença em mais de 500 milhões de euros.

Considerando os principais países europeus com quem Portugal tem relações comerciais no âmbito da FTP (Alemanha, Espanha, Itália, França, Holanda e Reino Unido), Portugal apenas registou um superavit comercial com o Reino Unido. Com todos os outros países, Portugal apresenta desvantagens consideráveis, especialmente com Espanha e Itália, com as quais tem um défice comercial de 605 e 482 milhões de euros, respetivamente.

O padrão das importações portuguesas de tecnologias produtivas segue duas lógicas fundamentais: a proximidade geográfica e a competitividade dos países de origem das importações nesta indústria.

**Gráfico 7. Principais origens das importações portuguesas de tecnologias de produção (núcleo duro) | 2016**

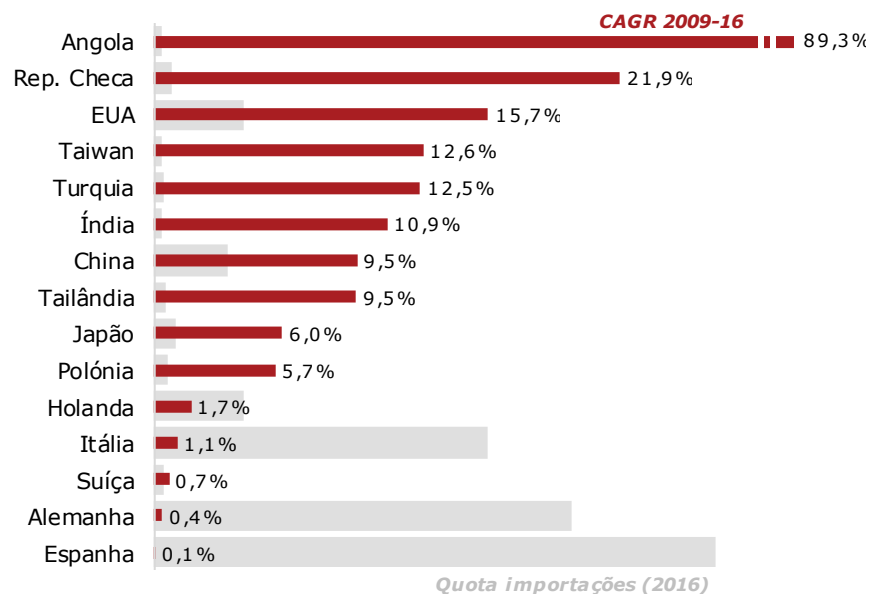


Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do ITC Trademap

Espanha é a principal origem das importações, o que pode ser explicado pelo facto de algumas das principais empresas multinacionais terem a sua base produtiva ibérica localizada no país vizinho, funcionando a Península Ibérica como um "mercado único" no contexto da empresa-mãe. Por outro lado, a Alemanha e a Itália, principais potências europeias nesta fileira, são a origem de mais de 1/3 das importações portuguesas de tecnologias de produção. A China e o Japão, apesar da sua relevância no contexto mundial da indústria de tecnologias de produção, assumem uma baixa expressão nas importações portuguesas.

Em termos dinâmicos, deve destacar-se o crescimento dos EUA, China, Japão, Taiwan, Turquia, Índia e Tailândia. O crescimento de Angola deve ser olhado com cautela devido à muito baixa relevância do valor das importações (cerca de 10 milhões de euros) e ao facto de, em 2009, as importações terem sido praticamente nulas.

**Gráfico 8. Origens das importações portuguesas de tecnologias de produção (núcleo duro) com maior crescimento | 2009-2016**



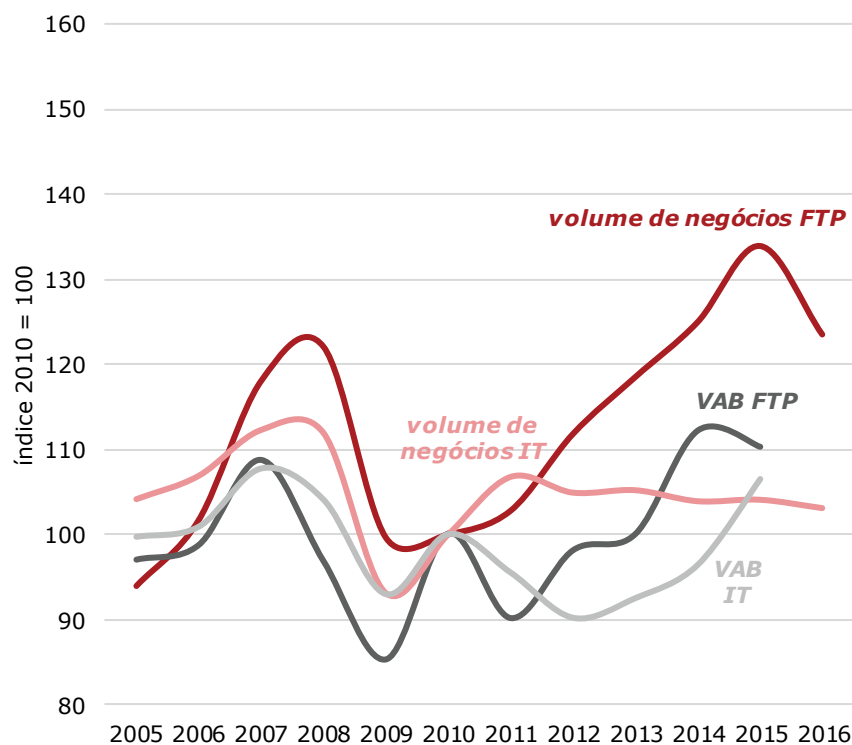
Nota: considerados apenas os países com importações superiores a 10 milhões €.

## Dinâmica de desenvolvimento da fileira das tecnologias de produção

Como exposto no Capítulo 1, a fileira das tecnologias de produção diferencia-se da maior parte dos setores de atividade pelo seu carácter pró-cíclico, traduzido por variações mais significativas e bruscas a choques económicos externos.

Ao longo da última década, essa característica ficou bem patente na evolução da atividade da FTP. Como mostram os índices de variação do volume de negócios e do VAB representados nos Gráficos 9 e 10, a atividade da FTP evoluiu muito mais favoravelmente do que o total da indústria transformadora no período pré-crise (2005-2008) e no período pós-crise (2011-2015).

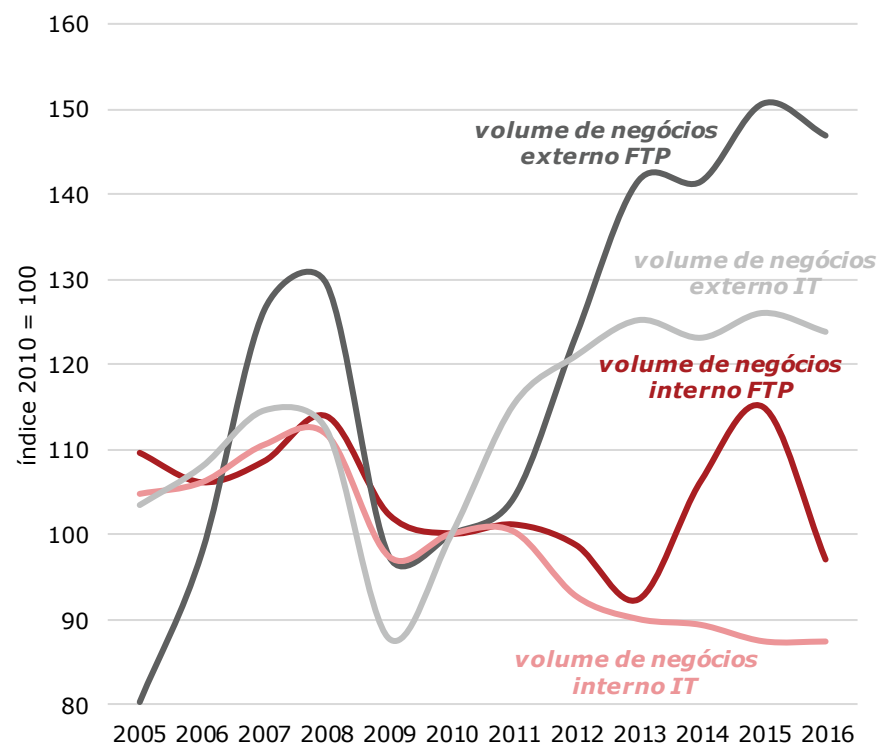
**Gráfico 9. Dinâmica da fileira portuguesa de tecnologias de produção: índice do volume de negócios e do VAB | 2005-2015**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do INE (VAB do SCIE e volume de negócios do índice de volume de negócios na indústria)

Seria, contudo, de esperar que a contração provocada na nossa economia no período de crise económico-financeira internacional (2008-2009) e no período de crise da dívida soberana (2011-2012) provocasse efeitos mais nefastos na atividade da FTP nacional do que aquilo que acabou por se verificar. O efeito amortecedor veio dos negócios internacionais, em especial das oportunidades exploradas na economia angolana, que permitiram amenizar as dificuldades sentidas. Aliás, os anos mais difíceis para a economia portuguesa coincidiram com os anos em que Angola foi o principal destino das exportações de tecnologias de produção portuguesas (2008, 2009 e 2012).

**Gráfico 10. Dinâmica da fileira portuguesa das tecnologias de produção: índice do volume de negócios interno e externo | 2005-2016**



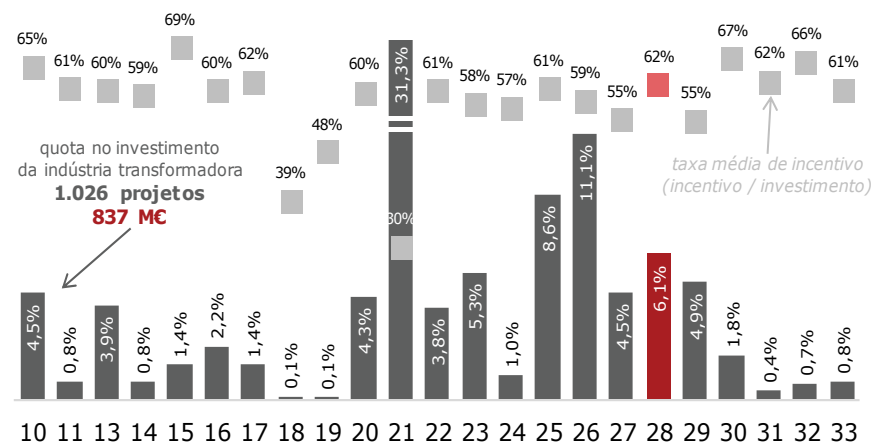
## Fatores de competitividade e qualificação: intensidade e relevância da I&D

Em matéria de I&D, o núcleo duro da FTP exibe um posicionamento intermédio no contexto da indústria transformadora (e da economia como um todo), tendo reforçado a sua posição entre 2009 e 2014 (último ano disponível) de 3,6% para 4,4% de quota no total da indústria transformadora (Gráfico 11).

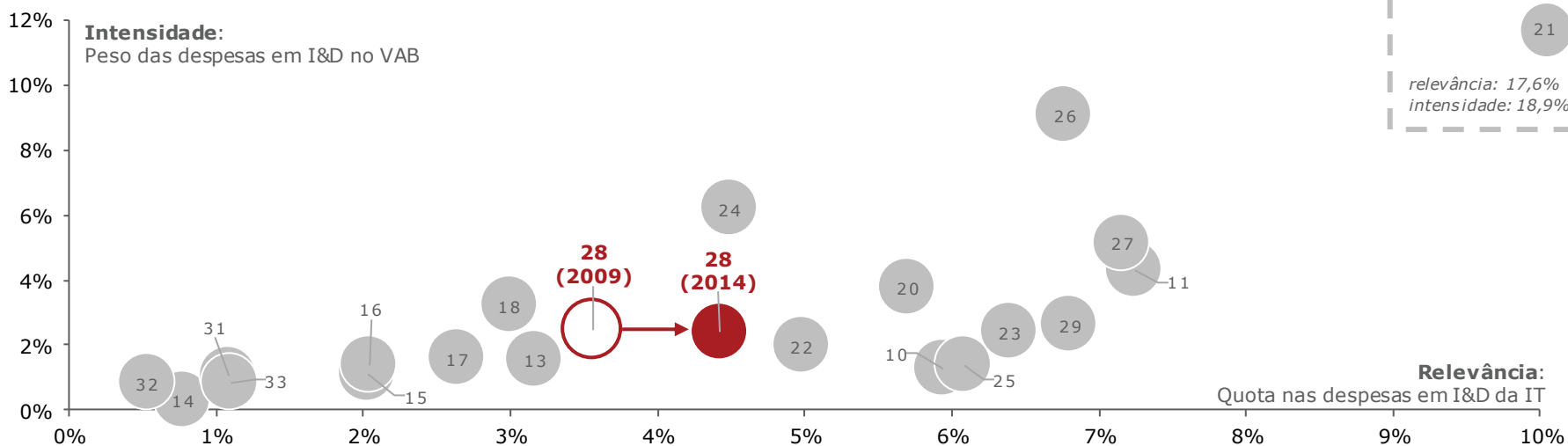
Esse reforço em termos absolutos e relativos na relevância das despesas em I&D não significou, porém, um aumento da intensidade de I&D no VAB, estando o mesmo numa posição intermédia no contexto da indústria transformadora (2,4% face a 2,5% da IT), e ainda longe de setores como a indústria da metalurgia (CAE 24), da fabricação de equipamento elétrico (CAE 27) ou da fabricação de equipamentos informáticos, para comunicações e produtos eletrónicos (CAE 26).

A análise do SI I&DT, principal instrumento de apoio à I&D em Portugal (a par do SIFIDE), permite concluir que o progresso da relevância das despesas em I&D se deveu, em parte, à capacidade das empresas em capitalizarem este sistema de incentivos: o núcleo duro da FTP foi o quarto setor mais relevante em termos de investimento elegível neste sistema de apoio (Gráfico 12).

**Gráfico 12. Investimento em projetos empresariais promovidos por empresas da FTP no SI I&DT do QREN e do Portugal 2007-2017**



**Gráfico 11. Relevância e intensidade das despesas em I&D no VAB do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção e de outras indústrias transformadoras | 2014**

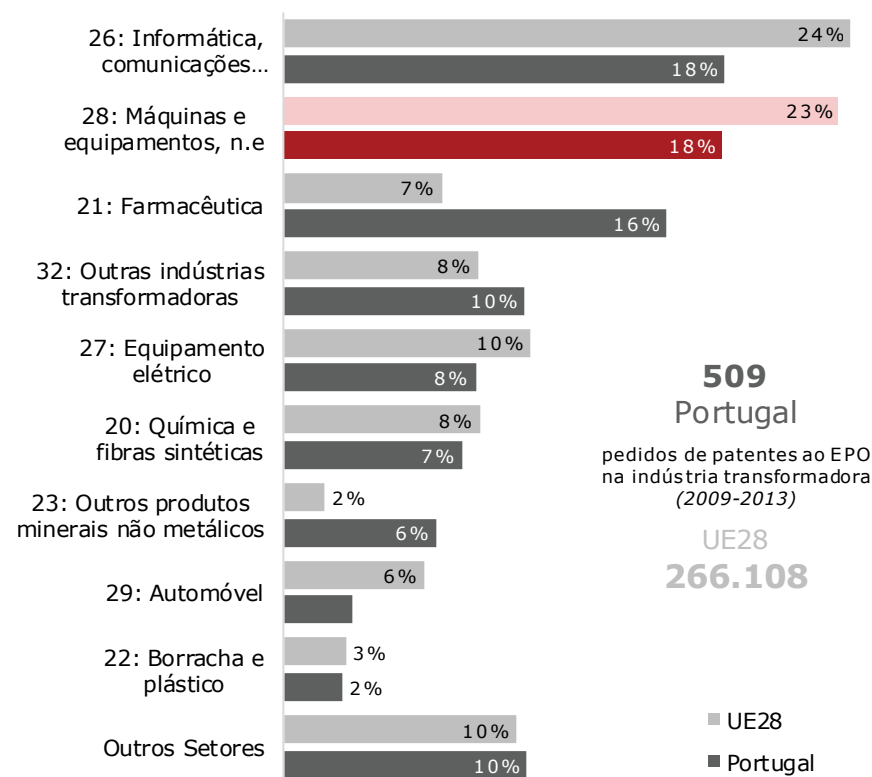


Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do INE, do IPCTN, do QREN e do PT2020

## Fatores de competitividade e qualificação: propriedade industrial

No que toca a pedido de patentes, o núcleo duro da FTP ocupa uma posição de realce, sendo responsável por 18% dos pedidos totais efetuados por empresas da indústria transformadora nacional entre 2009 e 2013, apenas suplantada pela indústria de equipamentos informáticos, para comunicações e produtos eletrónicos (CAE 26) (Gráfico 13). No total, foram submetidos quase cem pedidos de proteção por patente por empresas do núcleo duro da FTP.

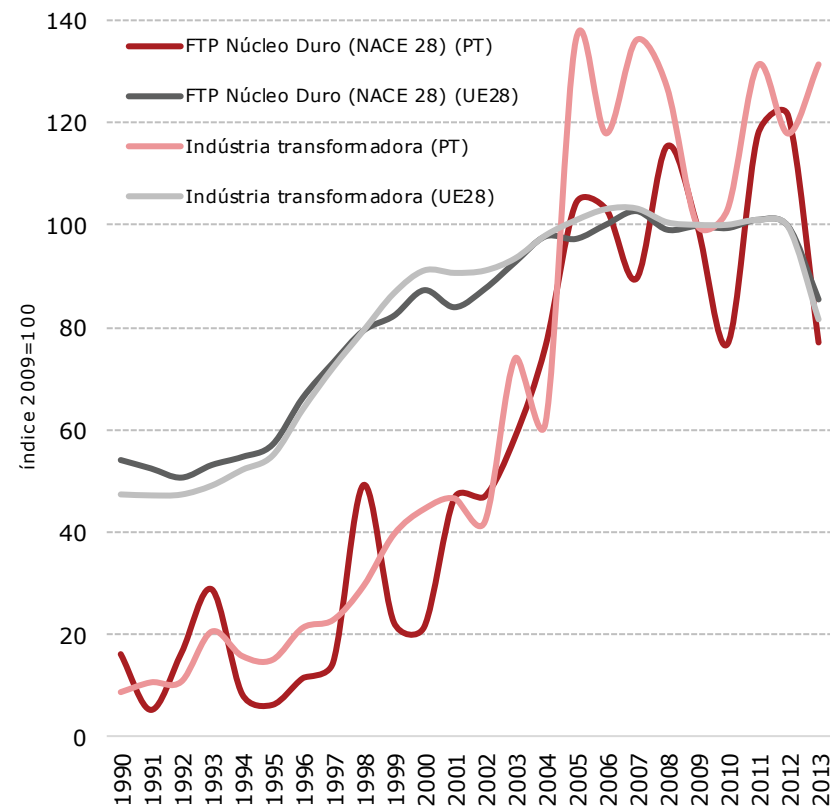
**Gráfico 13. Pedidos de patentes ao EPO pelas empresas do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção e outras indústrias transformadoras | 2009-2013**



Nota: soma dos valores dos pedidos entre 2009 e 2013. Indústria do tabaco excluída da análise (NACE 12).  
Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do Eurostat

Quando comparado com a realidade europeia, a performance da Portugal é bastante fraca nesta vertente: enquanto a IT portuguesa submeteu um total de 509 pedidos de patentes ao EPO, a UE28 totalizou mais de 266 mil. A relevância da FTP no contexto europeu é, também, superior ao nacional (23% vs. 18%). Não pode deixar de se assinalar o progresso da FTP portuguesa nesta vertente ao longo das últimas duas décadas (Gráfico 14).

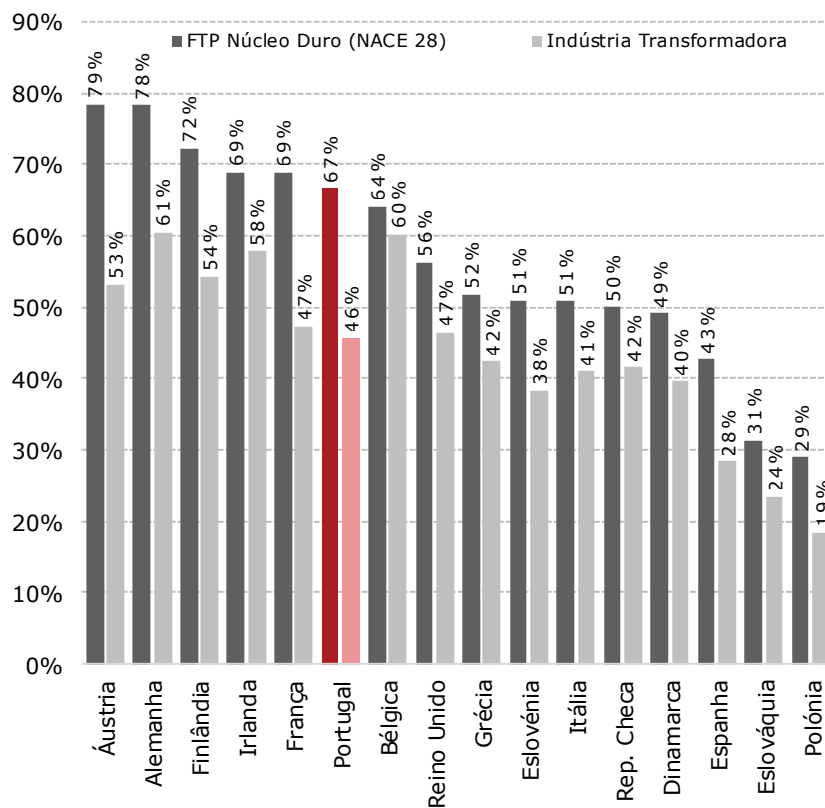
**Gráfico 14. Pedidos de patentes ao EPO pelas empresas do núcleo duro da fileira portuguesa de tecnologias de produção e das indústrias transformadoras | 1990-2013**



## Fatores de competitividade e qualificação: inovação de produto e de processo

Se no campo da proteção industrial, as empresas portuguesas evidenciam alguma incapacidade, isso não se reflete na orientação que revelam para a inovação, pelo menos de natureza incremental e com um impacto mais restrito no mercado nacional. Segundo o Inquérito Europeu à Inovação (CIS), cerca de 2/3 das empresas portuguesas do núcleo duro da FTP afirma ter desenvolvido atividades de inovação tecnológica (produto ou processo) no ano de 2014, valor acima do registado, p.e., pela Itália e por Espanha (Gráfico 15).

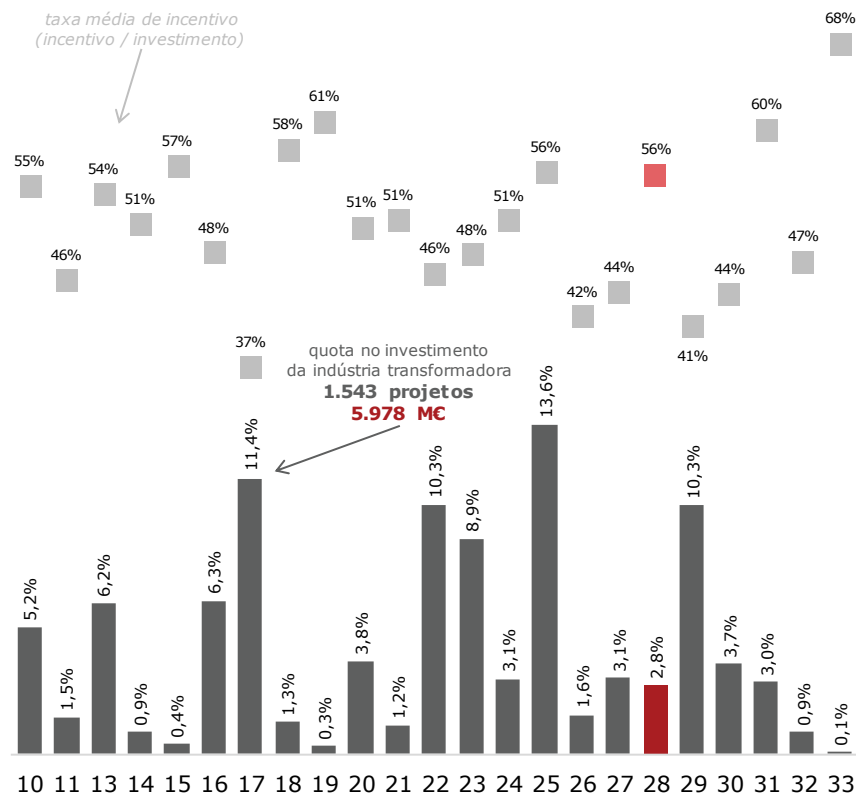
**Gráfico 15. Empresas com atividades de inovação tecnológica (produto e processo) do núcleo duro da fileira das tecnologias de produção em Portugal e na UE |2014**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do CIS e dados do QREN/PT2020

Por outro lado, e ao contrário do que vimos no tocante à I&D, o núcleo duro da FTP portuguesa não capitalizou devidamente os apoios disponíveis (SI Inovação) para a introdução de inovações impactantes na empresa desde 2007 (período QREN e início do PT2020). As empresas da FTP viram aprovados apenas 81 projetos neste sistema de incentivos, que representaram apenas 2,8% do investimento elegível da IT, tendo sido apenas o 14º setor industrial mais relevante (Gráfico 16).

**Gráfico 16. Investimento elegível de projetos empresariais da fileira das tecnologias de produção no SI Inovação do QREN e do Portugal 2020 | 2007-2016**





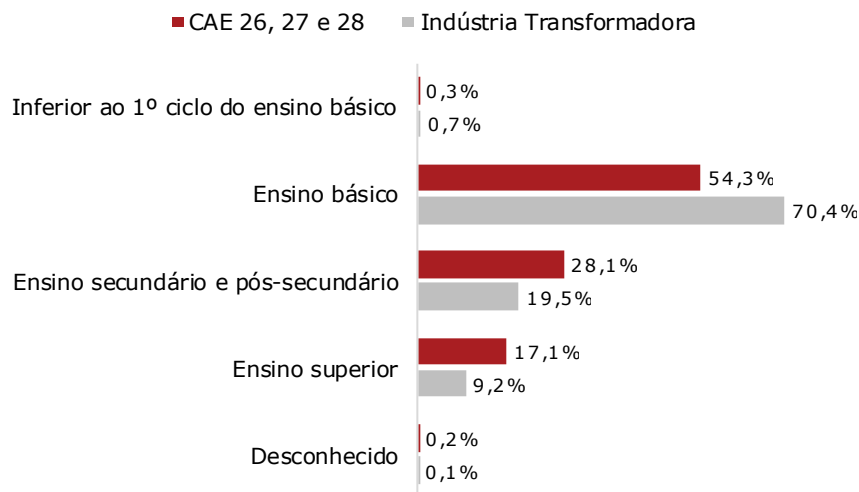
## Fatores de competitividade e qualificação: perfil e qualificação dos recursos humanos

O perfil dos recursos humanos das empresas ao núcleo duro da FTP\* em Portugal mostra patamares de exigência de conhecimentos e níveis de responsabilização claramente superiores face à média das indústrias transformadoras, o que torna os processos de recrutamento normalmente mais desafiantes.

Nota-se, por um lado, uma necessidade de habilitações mais elevadas, uma vez que a intensidade de “emprego qualificado” (i.e., com ensino superior) é 7,9 p.p. mais elevado do que na indústria transformadora (Gráfico 17), o que tem repercussões ao nível das qualificações dos empregados desta fileira, uma vez que os quadros superiores e profissionais altamente qualificados e qualificados revelam maior importância relativa (Gráfico 18).

O Gráfico 19 mostra ainda que a taxa de emprego qualificado (trabalhadores com ensino superior) no núcleo duro da FTP é o terceiro mais elevado no contexto da indústria transformadora nacional, apenas superado pela indústria química e pela indústria farmacêutica, tendo evoluído positivamente nos últimos anos (14% em 2009 para 17% em 2014).

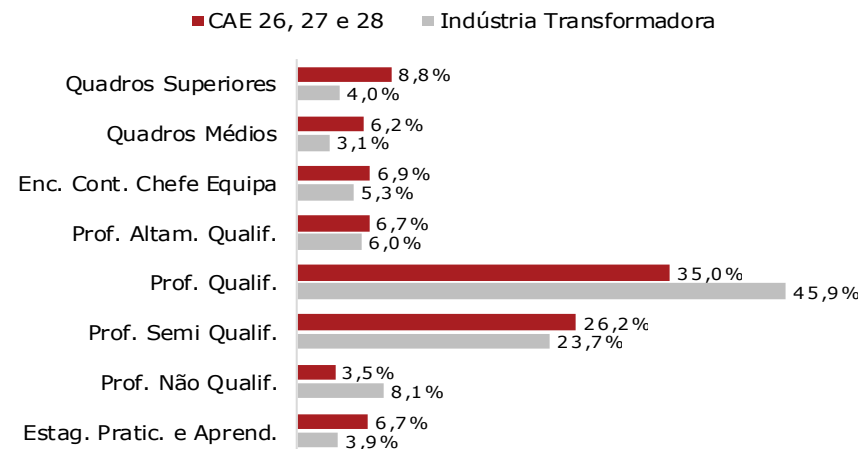
**Gráfico 17. Níveis de habilitações dos empregados do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção | 2014**



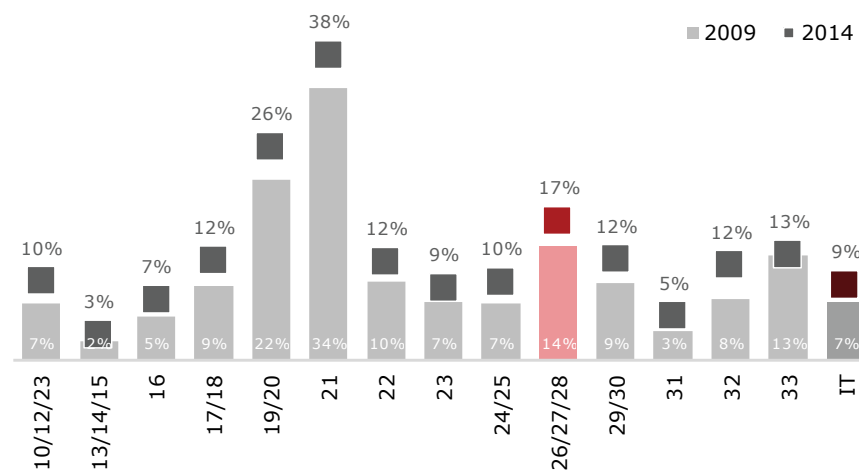
Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em Quadros de Pessoal 2014

\* Esta análise é efetuada para as CAE 26, 27 e 28 de forma agregada pelas estatísticas dos Quadros de Pessoal, admitindo-se que a qualificação dos RH destas três CAE é semelhante.

**Gráfico 18. Níveis de habilitações dos empregados do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção | 2014**



**Gráfico 19. Qualificação do emprego do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção e noutras indústrias | 2009-2014**



## Fatores de competitividade e qualificação: orientação exportadora

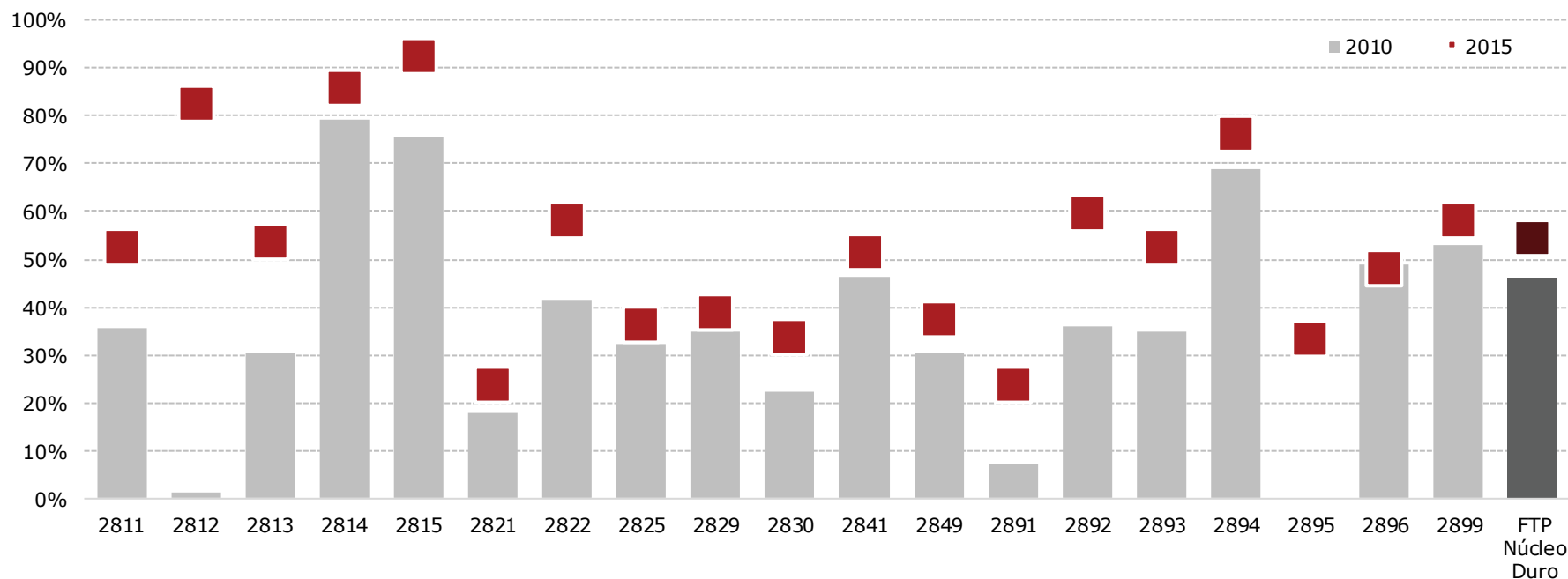
A internacionalização é uma realidade cada vez mais presente no tecido empresarial português, revelando ainda mais a sua importância ao longo do período conturbado trilhado pela economia portuguesa desde a crise económica e financeira internacional. Efetivamente, como vimos atrás, a exploração de oportunidades internacionais materializada num superior volume de faturação internacional foi uma das razões justificativas para a melhor performance do núcleo duro da FTP quando comparada com a evolução das restantes indústrias transformadoras.

Os dados da Central de Balanços do Banco de Portugal (que apresenta os valores médios do volume de negócios total e internacional das sociedades portuguesas), mostram que a orientação exportadora da “empresa média” do

núcleo duro da FTP aumentou 8,6 p.p. em apenas 5 anos, de 46% para 54%. Isto significa que mais de metade da produção realizada por estas empresas tem como destino direto os mercados internacionais.

No entanto, nem todos os setores da FTP apresentam o mesmo nível de orientação exportadora. São os subsectores de fabricação de componentes que maior vocação internacional demonstram, designadamente, os setores da “fabricação de outras torneiras e válvulas” (CAE 2814) e da “fabricação de rolamentos, de engrenagens e de outros órgãos de transmissão” (CAE 2815). Por seu turno, no contexto da fabricação de máquinas para uso específico, importa destacar a forte orientação externa das empresas de “fabricação de máquinas para as indústrias têxtil, do vestuário e do couro” (CAE 2894).

**Gráfico 20. Orientação exportadora no núcleo duro da FTP portuguesa | 2010-2015**



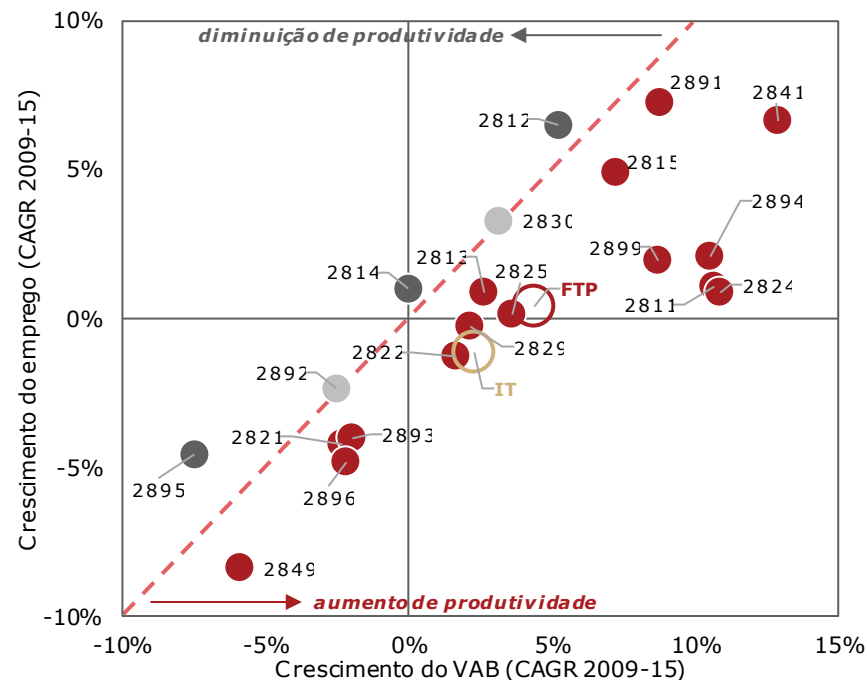
Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do Banco de Portugal

## Fatores de competitividade e qualificação: produtividade e intensidade de criação de valor

Os Gráficos 21 e 22 sistematizam a evolução da produtividade aparente do trabalho e da intensidade de criação de valor dos subsetores do núcleo duro da FTP portuguesa, respetivamente, como corolário da evolução da fileira nos fatores de competitividade.

Em termos de produtividade aparente do trabalho, medida pelo rácio entre o VAB e o emprego, o período compreendido entre 2009 e 2015 apresentou-se como muito positivo. A generalidade dos subsetores verificou um aumento do VAB superior à variação do emprego, o que redundou num aumento da produtividade. A maioria dos subsetores evidenciou uma variação do emprego e do VAB no mesmo sentido, ambos positivos ou ambos negativos, assistindo-se mais frequentemente à primeira situação. Isso resultou num aumento de produtividade de 27% no total do núcleo duro da FTP, para face ao aumento menos pronunciado na indústria transformadora (23%).

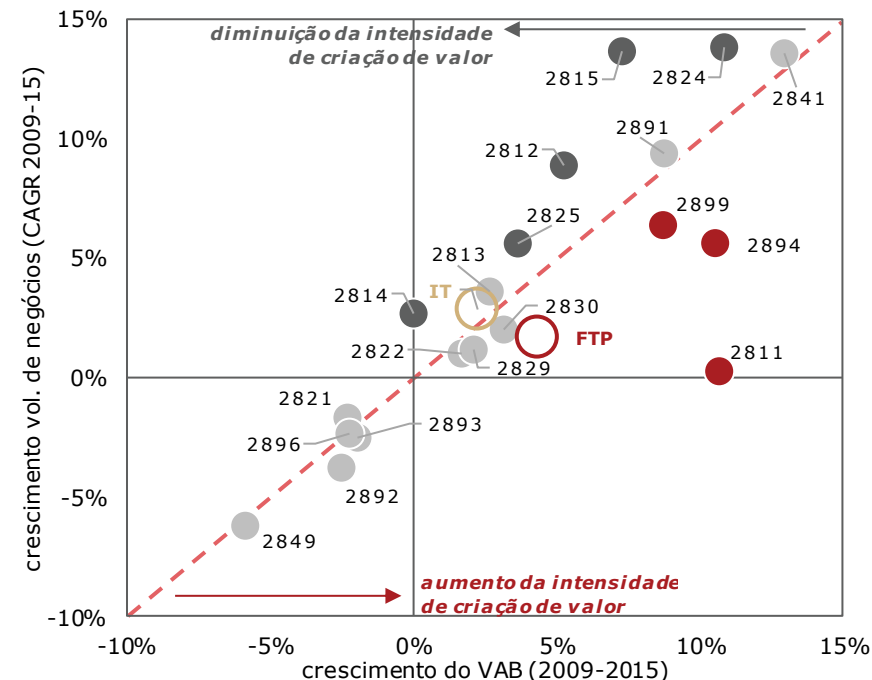
**Gráfico 21. Produtividade do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção: VAB e emprego | 2009-2015**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do INE

Ao contrário do que aconteceu com a indústria transformadora (-0,8 p.p.), o aumento da produtividade do fator trabalho no núcleo duro da FTP foi acompanhado do aumento da intensidade de criação de valor (+4,2 p.p.), medido pelo rácio entre o VAB e o volume de negócios. Porém, essa situação não se verificou para todos os subsetores. Os subsetores fabricação de outras máquinas e equipamento para uso específico, n.e. (2899), fabricação de máquinas para as indústrias do têxtil, do vestuário e do couro (2894) e fabricação de motores e turbinas, exceto motores para aeronaves, automóveis e motocicletas (2811) foram os que mais influenciaram a performance positiva da FTP nesta matéria.

**Gráfico 22. Intensidade de valor criado pelo núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção: VAB e VN | 2009-2015**



## Fatores de competitividade e qualificação: situação económico-financeira

O desempenho económico das empresas, fundamentado em vantagens comparativas consolidadas e melhoradas de forma contínua, é absolutamente fundamental para a sustentabilidade dos negócios no médio e longo prazo. As empresas que, por alguma razão, têm dificuldade em gerar cash-flows operacionais, dificilmente conseguem suportar o volume de investimento necessário para alimentar o crescimento da atividade e a atualização tecnológica necessária à manutenção/reforço das suas vantagens competitivas, além de não apresentarem argumentos suficientes para atrair capital financeiro que alimente a sua atividade. Com efeito, uma situação económica débil, se mantida durante muito tempo, normalmente acaba por desencadear problemas de ordem financeira e levar ao encerramento das empresas.

A análise da peça contabilística que evidencia o desempenho económico das sociedades do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção para os anos de 2010 e 2015 (Tabela 9) evidencia uma situação económica saudável, aliada a uma evolução positiva ao longo do período considerado. Estas sociedades viram a sua faturação aumentar cerca de 9%, numa variação mais do que proporcional à registada pelas principais rubricas de custo (custo das mercadorias vendidas e matérias consumidas +7%, fornecimento e serviços externos +8% e gastos com pessoal +3%). O bom desempenho económico motivou o reforço do investimento, plasmado no aumento das depreciações de ativos.

Os resultados económicos (EBITDA, EBIT, EBT e Resultado líquido) nas empresas da fileira portuguesa das tecnologias de produção aumentaram de forma significativa. A boa saúde financeira das empresas, a estabilidade da carga fiscal e o cenário de baixas taxas de juro permitiram uma maior remuneração do acionista ou o reforço do capital da empresa.

Em termos financeiros, o núcleo duro da FTP, que apresentava uma situação bastante robusta no ano de 2010, viu essa situação fortalecida em 2015. Os rácios económico-financeiros mostram que as empresas desta fileira estão, em média, bem capitalizadas (autonomia financeira de 56%), dependem pouco do financiamento alheio remunerado (peso do passivo remunerado de 36%), apresentam uma pressão financeira baixa (juros suportados são 5% do cash-flow operacional gerado), têm uma tesouraria pouco pressionante (liquidez geral de 216%) e apresentam níveis de rentabilidade atrativos segundo os padrões de mercado atuais (rentabilidade dos capitais próprios de 11% e rentabilidade líquida das vendas de 7%).

**Tabela 9. Demonstração dos resultados simplificada do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção | 2010-2015**

	2010	2015	CAGR 2010-2015
Volume de negócios	1.785	2.706	9%
Outros rendimentos	54	-127	-219%
CMVMC	877	1.228	7%
FSE	330	487	8%
Gastos Pessoal	387	446	3%
Outros gastos	51	67	6%
EBITDA	194	351	13%
EBIT	115	260	18%
EBT	101	243	19%
Resultado líquido	73	185	20%

**Tabela 10. Rácios de desempenho económico-financeiro do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção | 2015**

	2010	2015	Variação
Liquidez geral	155%	216%	61,7 p.p.
Autonomia financeira	40%	56%	15,3 p.p.
Peso do passivo remunerado	40%	36%	-3,5 p.p.
Custo dos financiamentos obtidos	3%	3%	0,5 p.p.
Juros suportados / EBITDA	8%	5%	-3,0 p.p.
Rendibilidade dos capitais próprios	8%	11%	3,1 p.p.
Rendibilidade líquida das vendas	4%	7%	2,0 p.p.
Margem EBITDA	11%	13%	2,1 p.p.

*Nota: valores em milhões de euros.*

*Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do Banco de Portugal*

# 3. Fileira das tecnologias de produção na Europa e no Mundo: uma visão atualizada

---

Principais países produtores

FTP na UE: zoom do contexto competitivo mais restrito

Principais países exportadores e os mais dinâmicos

Principais mercados de importação e os mais dinâmicos

Principais produtos transacionados internacionalmente e os mais dinâmicos

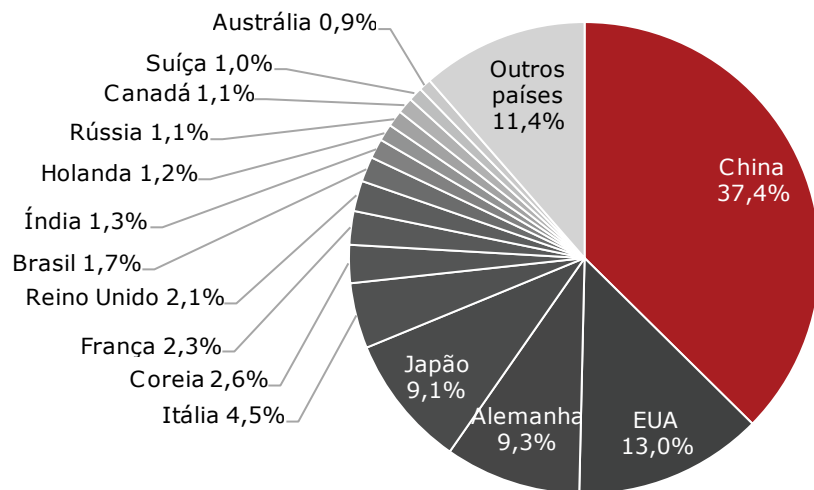
Evolução do comércio internacional de tecnologias de produção

## Principais países produtores de tecnologias de produção

Segundo dados da UN Indstat, no contexto mundial, o núcleo duro da FTP (delimitado pela ISIC 29, que corresponde aproximadamente à CAE/NACE 28) é atualmente dominado pela China em termos de escala de produção (quota de 38% em 2014, último ano com dados disponíveis), que ombreia cada vez mais com os líderes históricos (avançados) como os EUA, o Japão, a Alemanha, a Itália, a França e o Reino Unido.

Com efeito, a China vem reforçando ao longo das últimas décadas o seu posicionamento líder nesta fileira (aumentou a quota em 7 p.p. desde 2011), fruto da emergência e supremacia das atividades industriais no país. Apesar da relevância da China nas exportações de tecnologias de produção, a produção chinesa está ainda muito orientada para satisfazer as necessidades do mercado interno. De facto, à medida que a importância da indústria chinesa foi crescendo, os grandes fabricantes de TP foram aumentando a sua presença neste país com sites produtivos e de prestação de serviços.

**Gráfico 23. Principais países produtores mundiais do núcleo duro da FTP (ISIC29) | 2014**

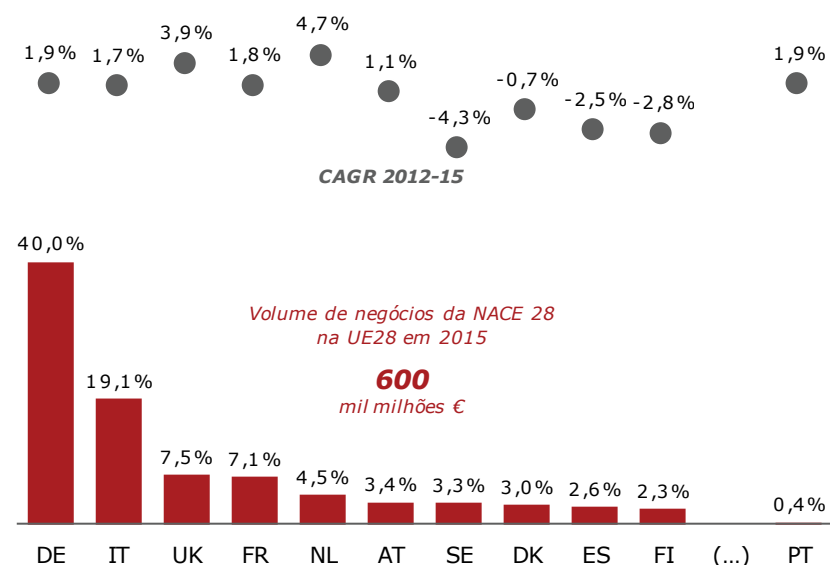


Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do UN Indstat e do Eurostat

Não obstante a produção da fileira das tecnologias de produção estar atualmente muito concentrada na China, as atividades de I&DT continuam a localizar-se maioritariamente nos líderes históricos, nomeadamente na Europa (Alemanha e Itália), EUA e Japão. A presença do Brasil neste ranking pode ser explicada pelas fortes restrições colocadas à importação de máquinas e equipamentos.

No contexto europeu, verifica-se que as capacidades produtivas nas atividades ligadas ao núcleo duro da fileira das tecnologias de produção se encontram extremamente concentradas no grupo de países que também assumem destaque a nível mundial. Com efeito, em conjunto, a Alemanha, Itália, Reino Unido, França, Holanda, Áustria, Suécia, Dinamarca e Espanha responderam por cerca de 90% da produção total na UE28 em 2015. Portugal é o 21º país europeus mais relevante nesta fileira com 0,4% de quota de mercado em 2015, mais 0,1 p.p. do que em 2012.

**Gráfico 24. Principais países produtores europeus do núcleo duro da FTP (NACE 28) | 2015**



## Fileira das tecnologias de produção na UE: zoom do contexto competitivo mais restrito

As estatísticas do Eurostat relativas ao núcleo duro da FTP revelam que mais de metade do emprego gerado na UE28 por estas atividades estão concentrados na Alemanha (42%) e na Itália (16%). Se considerarmos os restantes oito países que completam o ranking europeu ao nível do emprego no núcleo duro da FTP (Reino Unido, França, República Checa, Polónia, Espanha, Holanda, Áustria e Suécia), então estamos perante cerca de 90% dos postos de trabalho afetos a esta indústria.

Olhando para as outras duas variáveis de caracterização desta indústria apresentadas na Tabela 11 (especialmente no VAB), o padrão de concentração geográfico altera-se com algum significado, na medida em que se verifica o robustecimento das posições de países com indústrias mais qualificadas e intensivas em tecnologia como a Dinamarca ou a Finlândia, em detrimento de indústrias cujas vantagens competitivas no contexto europeu estão associadas a custos do fator trabalho mais reduzidos, tais como a Polónia e a República Checa, ou outros países do leste europeu.

No entanto, o grau de importância do núcleo duro da FTP no contexto da indústria transformadora dos países europeus varia com significado: enquanto na Alemanha e na Itália, a FTP assume um peso bastante significativo (superior a 15% do total do VAB gerado pela IT), no Reino Unido e em França pesa 8,6% e 6,4%, respetivamente. O peso do VAB do núcleo duro da FTP na IT é superior à média da UE28 na maioria das economias mais avançadas do Centro e Norte da Europa (Dinamarca, Finlândia, Holanda, Áustria, Luxemburgo e Suécia). O grau de exigência no que toca à qualificação dos RH e o desenvolvimento do SCT é o fator explicativo mais relevante.

Portugal assume uma posição na segunda metade do ranking. Em 2015, foi o 18º em termos de emprego e o 17º em matéria de volume de negócios e VAB. O VAB núcleo duro da FTP portuguesa tem um peso no VAB da IT bastante reduzido, apesar da qualidade reconhecida dos recursos humanos portugueses. A menor proximidade dos grandes centros de produção europeus nesta indústria dificulta um desempenho mais positivo.

Ao adicionarmos as atividades industriais do núcleo alargado, poderíamos obter um posicionamento mais relevante de Portugal no contexto europeu, à boleia da indústria de moldes. Essa análise não é realizada por limitações metodológicas ao nível das nomenclaturas de classificação das atividades económicas (e.g. fabricação de moldes tem CAE com 5 dígitos e NACE tem apenas até 4 dígitos).

**Tabela 11. Caracterização e relevância do núcleo duro da fileira das tecnologias de produção na indústria transformadora na UE | 2015**

	Pessoal ao serviço	Volume de negócios	VAB	Peso no VAB da IT
	Nº	milhões €		%
Alemanha	1.111.524	248.427	84.158	16,2%
Itália	456.201	114.976	32.384	15,9%
Dinamarca	66.980	19.611	4.386	14,7%
Finlândia	48.733	15.722	3.615	14,7%
Holanda	80.879	27.406	8.373	14,3%
Áustria	80.762	21.382	6.917	14,0%
Luxemburgo	4.073	1.200	350	13,9%
Hungria	61.795	11.294	2.697	13,6%
Suécia	74.326	22.967	6.108	11,8%
<b>UE28</b>	<b>2.944.181</b>	<b>650.000</b>	<b>200.000</b>	<b>11,7%</b>
Rep. Checa	127.708	12.505	3.399	10,1%
Eslováquia	40.916	4.382	1.068	9,3%
Reino Unido	192.816	48.869	16.227	8,6%
Bulgária	31.410	1.423	405	7,6%
Eslovénia	13.611	1.557	482	7,0%
Bélgica	33.290	11.191	3.440	6,9%
Roménia	51.668	3.284	1.037	6,5%
França	175.943	48.558	12.911	6,4%
Espanha	93.045	17.078	6.126	6,3%
Croácia	11.422	770	234	5,0%
Polónia	125.812	10.936	2.902	5,0%
<b>Portugal</b>	<b>22.656</b>	<b>2.704</b>	<b>789</b>	<b>4,5%</b>
Estónia	3.930	376	109	4,1%
Lituânia	6.178	373	127	3,9%
Letónia	3.632	198	63	3,2%
Chipre	477	51	19	2,3%
Grécia	13.127	981	203	2,0%

*Nota: valores relativos ao VAB e ao peso do VAB no total da indústria transformadora são relativos a 2014 (último ano disponível).*

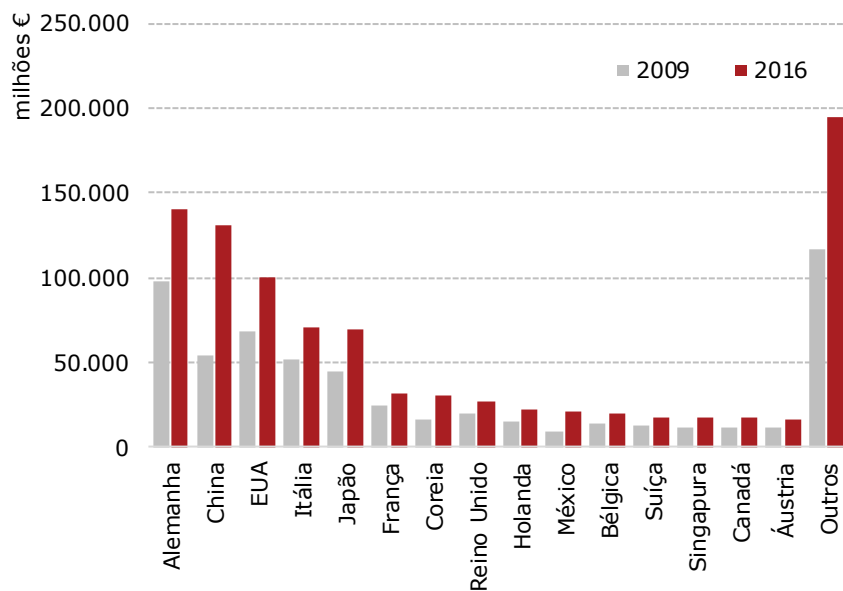
*Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do Eurostat*

## Principais países exportadores de tecnologias de produção e países mais dinâmicos

O padrão de distribuição geográfica das exportações de tecnologias de produção no mundo está correlacionada com a geografia da produção do núcleo duro da FTP elencada anteriormente. O comércio internacional ajuda a compreender a orientação interna ou externa dos países produtores mais relevantes. Com efeito, a Alemanha é o líder histórico desta indústria, situação corroborada com a posição cimeira nas transações internacionais (quota de 15% em 2016). A China, por seu turno, assume a segunda posição, com uma quota de 14% em 2016, após um progresso significativo ao longo das últimas duas décadas neste âmbito. Entre 2009 e 2016 (vaga de crescimento após o colapso do comércio internacional), a China registou um crescimento médio anual de 14%, enquanto as exportações mundiais de TP aumentaram 7% ao ano.

Apesar de todos os países representados no Gráfico 25 terem visto as exportações de TP aumentar, o crescimento na maioria deles fez-se a um ritmo menos acelerado do que as exportações totais de tecnologias de produção.

**Gráfico 25. Principais países exportadores do núcleo duro da fileira das tecnologias de produção | 2016**

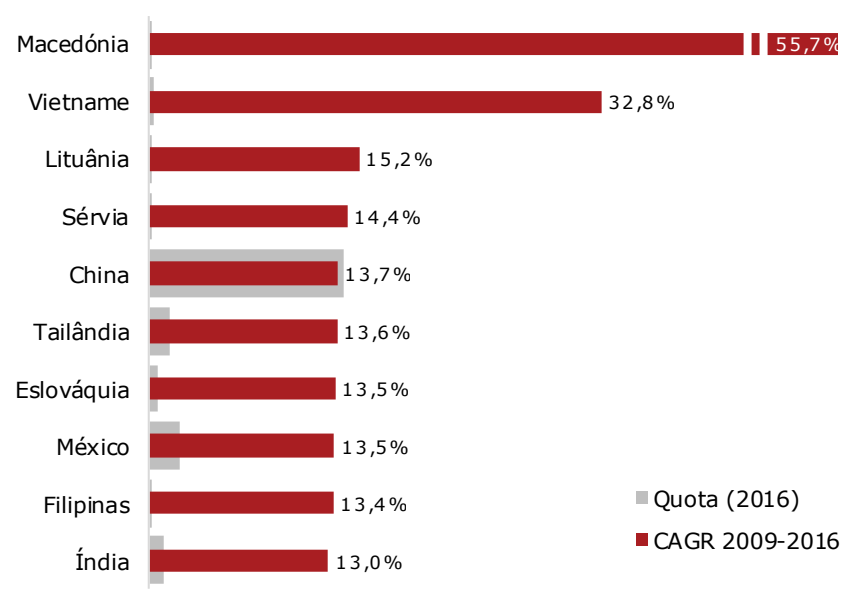


Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do ITC Trademap

Isso significa que, não obstante a concentração da quota dos cinco principais exportadores ter aumentado ligeiramente, existiram dinâmicas importantes em países menos relevantes. Um desses casos foi o México, que, atualmente, ocupa a 10ª posição, tendo subindo 7 posições desde 2009, na sequência de um crescimento médio anual de dois dígitos.

Olhando para os países com maior crescimento nas exportações, verificamos que a UE está a contribuir para o desenvolvimento de indústrias de tecnologias de produção de pequena e média dimensão, mais ágeis e flexíveis, especialmente no leste europeu (e.g. Macedónia, Lituânia, Sérvia, Eslováquia, Roménia). Com efeito, dos 26 países que exportaram mais de 500 milhões de euros em 2016 e que apresentaram uma taxa de crescimento superior a 7%, doze são europeus. Estes países funcionam como "plataformas" de produção e montagem dos grandes players mundiais, capitalizando vantagens competitivas em determinadas atividades da cadeia de valor.

**Gráfico 26. Países relevantes onde as exportações do núcleo duro da fileira das tecnologias de produção mais cresceram | 2009-2016**



Nota: apenas considerados os países com exportações superiores a 500 milhões de euros.

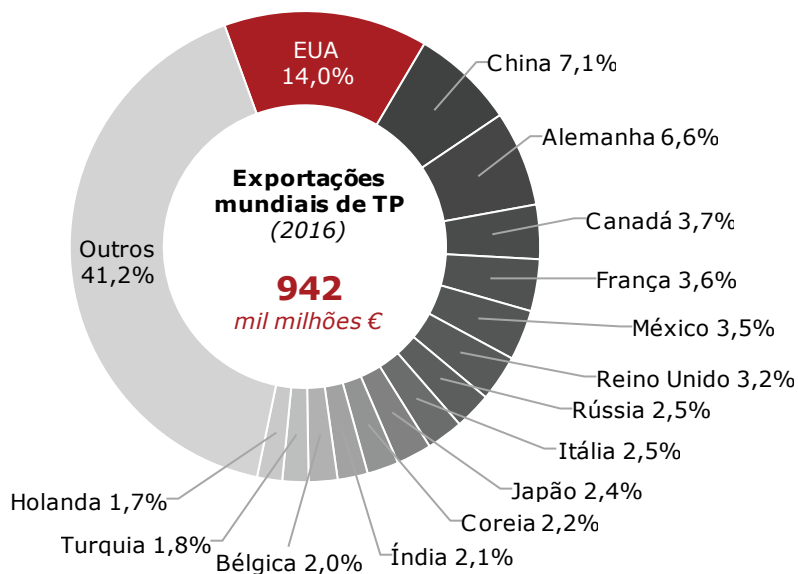


## Principais mercados de importação de tecnologias de produção e mercados mais dinâmicos

Os EUA foram o maior importador mundial de tecnologias de produção em 2016, representando 14% de quota nas importações mundiais, muito distante da China e Alemanha (esta realidade materializa um forte défice comercial nos EUA, invertendo o superavit que detinha em 2009). Vários dos grandes players e dos grandes exportadores mundiais no núcleo duro da FTP (Alemanha, China, França, EUA, Reino Unido) são simultaneamente grandes importadores, dadas as necessidades próprias dos seus sistemas industriais e a fragmentação das cadeias de produção a nível internacional (Gráfico 27).

Concretamente, a maioria dos países presentes no ranking dos maiores importadores apresentam défices comerciais, sinalizando necessidades líquidas em TP para alimentar a sua indústria. Os EUA foram o país com o maior défice comercial nestes produtos (-31,6 mil milhões €), seguido pela Rússia (-21,4 mil milhões €), Canadá (-18,4 mil milhões €), México (-11,6 mil milhões €), Turquia (-11,1 mil milhões €) e Índia (-10,4 mil milhões €).

**Gráfico 27. Principais mercados de importação do núcleo duro da fileira das tecnologias de produção | 2016**

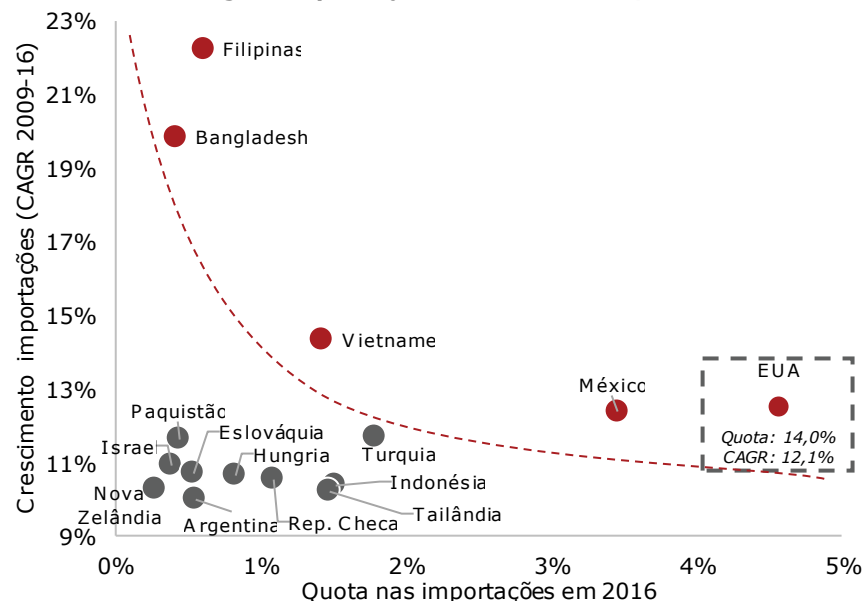


Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do ITC Trademap

Os países com economias emergentes como o Bangladesh, Filipinas, Vietname, Turquia, Eslováquia, Hungria, Indonésia, entre outros, apresentam crescentes necessidades de tecnologias de produção para alimentar o desenvolvimento industrial que vivenciam. Geralmente, estes países não têm qualificação suficiente para criar uma FTP capaz de produzir tecnologias de produção para esse fim, dependendo por isso das importações.

O Gráfico 28 representa os 15 países cujas importações mais cresceram e cujo valor das importações em 2016 superou os dois mil milhões de euros. Daqueles mercados apenas dois apresentam um saldo comercial positivo: Eslováquia e República Checa, que registaram um forte desenvolvimento do seu núcleo duro da FTP, muito suportado pela emergência de indústrias clientes importantes como a do automóvel. Todos os outros evidenciam défices comerciais significativos, devendo destacar-se a Turquia e a Hungria pela proximidade geográfica a Portugal.

**Gráfico 28. Mercados relevantes onde as importações do núcleo duro da fileira das tecnologias de produção mais cresceram | 2009-2016**



## Principais produtos transacionados internacionalmente e os mais dinâmicos

A Tabela 12 apresenta os resultados da análise da relevância e dinâmica das exportações por tipologias de produtos inseridos no âmbito das tecnologias de produção, representada por uma matriz BCG. O objetivo é identificar produtos que se destacam pela sua relevância ou pela sua dinâmica, classificando-os como “estrelas” (elevada relevância e elevado crescimento), “vacas leiteiras” (elevada relevância e baixo crescimento), “interrogações” (baixa relevância e elevado crescimento) ou “cães rafeiros” (baixa relevância e baixo crescimento”).

Um olhar para os principais produtos “estrela” e “interrogação” permite-nos destacar vários produtos associados a áreas de grande crescimento e a tendência amplamente identificadas pela indústria em geral: robotização e movimentação (NC 842710, 842720, 847950), fabricação automática e flexível (NC 845710, 847710, 845221, 845610) e controlo da poluição e do ambiente (NC842139, 841181). Já os produtos do tipo “vaca leiteira” correspondem sobretudo a peças e componentes de utilização mais transversal.

**Figura 3. Matriz BCG do comércio internacional dos produtos do núcleo duro da fileira das tecnologias de produção: produtos mais exportados e produtos mais dinâmicos | 2009-2016**

Estrelas				Interrogação			
NC	Descrição	Quota 2016	CAGR 2009-2016	NC	Descrição	Quota 2016	CAGR 2009-2016
842710	Veículos de movimentação de carga, autopropulsionados, com motor elétrico, equipados com dispositivo de elevação	0,7%	15,1%	845221	Máquinas de costura automáticas para fins industriais ou comerciais	0,1%	19,2%
845710	Centros de fabricação para trabalhar metais	0,9%	13,2%	845610	Máquinas-ferramentas que operem por laser ou por outro feixe de luz ou de fotões (exceto máquinas e aparelhos para soldar, mesmo de corte e...	0,4%	17,2%
847710	Máquinas de moldar por injeção, para trabalhar borracha ou plástico ou para fabricação de produtos dessas matérias	0,6%	12,6%	847950	Robots industriais, não especificadas nem compreendidas em outras posições	0,4%	16,7%
842720	Veículos de movimentação de carga, autopropulsionados, não elétricos, equipados com dispositivo de elevação	0,7%	12,4%	841181	Turbinas a gás de potência = < 5.000 KW (exceto turborreatores e turbopropulsores)	0,2%	13,6%
842139	Aparelhos para filtrar ou depurar gases (exceto para a separação de isótopos, assim como, filtros de entrada de ar para motores de ignição ...	1,9%	12,3%	841231	Motores pneumáticos, de movimento retilíneo (cilindros de trabalho)	0,2%	13,4%
-	Outros	39,4%	9,1%	-	Outros	20,4%	9,7%
Vaca Leiteira				Cão Rafeiro			
NC	Descrição	Quota 2016	CAGR 2009-2016	NC	Descrição	Quota 2016	CAGR 2009-2016
841199	Partes de turbinas a gás, não especificadas nem compreendidas noutras posições	2,0%	3,4%	843110	Partes das talhas, cadernais, moitões, guinchos e cabrestantes e macacos, não especificadas nem compreendidas noutras posições	0,1%	0,2%
841370	Bombas centrífugas, de acionamento mecânico (exceto as das subposições 8413.11 ou 8413.19, bombas para combustíveis, lubrificantes ou líquidos...	1,3%	6,0%	847420	Máquinas e aparelhos para esmagar, moer ou pulverizar substâncias minerais sólidas	0,2%	0,1%
841391	Partes de bombas para líquidos, não especificadas nem compreendidas noutras posições	1,3%	6,9%	843352	Máquinas e aparelhos para debulha (exceto ceifeiras-debulhadoras)	0,0%	0,1%
841480	Bombas de ar e compressores de ar ou de outros gases, assim como, exaustores para extração ou reciclagem de ar, com ventilador ...	1,9%	6,9%	843920	Máquinas e aparelhos para fabricação de papel ou cartão (exceto secadores e outros aparelhos de aquecimento, calandras, assim como, máquinas...	0,1%	0,3%
843149	Partes de máquinas e aparelhos das posições 8426, 8429 ou 8430, não especificadas nem compreendidas noutras posições	1,9%	4,5%	845961	Máquinas para fresar metais, de comando numérico (exceto unidades com cabeça deslizante, escoreadoras-fresadoras, máquinas para fresar, ...	0,1%	0,3%
-	Outros	6,8%	4,7%	-	Outros	14,2%	4,4%
Declínio							
NC	Descrição	Quota 2016	CAGR 2009-2016	NC	Descrição	Quota 2016	CAGR 2009-2016
843143	Partes das máquinas de sondagem ou de perfuração das subposições 8430.41 ou 8430.49, não especificadas nem compreendidas noutras posições	1,0%	-6,0%	842649	Gruas móveis e carros-guindastes (exceto de pneumáticos, assim como, carros-pórticos)	0,2%	-0,4%
840690	Partes de turbinas a vapor, não especificadas nem compreendidas noutras posições	0,4%	-3,4%	841790	Partes de fornos industriais ou de laboratório, não elétricos, incluídos os incineradores, não especificadas nem compreendidas noutras posições	0,2%	-2,0%
840810	Motores de pistão, de ignição por compressão "motores diesel ou semidiesel", para propulsão de embarcações	0,3%	-6,9%	-	Outros	2,1%	-3,3%

Dinâmica: “estrelas” e “interrogações” apresentam um crescimento superior ao total

**Relevância:** “vacas leiteiras” são produtos importantes e “cães rafeiros” são pouco relevantes e pouco dinâmicos

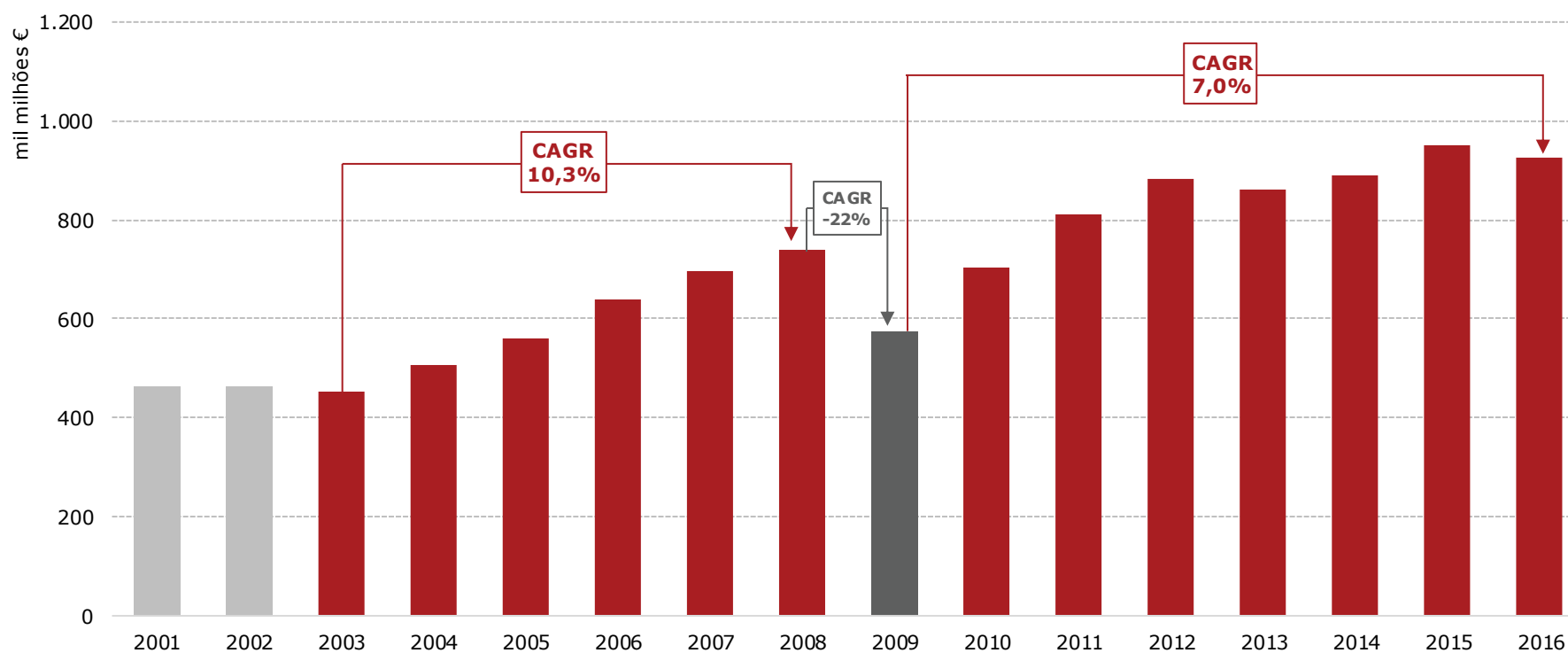
Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do ITC Trademap

## Evolução do comércio internacional de tecnologias de produção

A globalização da economia e a redução das barreiras comerciais levou a um processo de reorganização industrial no globo, traduzido na deslocalização de partes relevantes das indústrias das economias avançadas para os países emergentes. Isso teve repercussões óbvias na FTP, muito polarizada em economias avançadas, que se traduziu na comercialização de máquinas e equipamentos para os países emergentes. Assim, desde 2003 que se verificou um aumento das exportações de tecnologias de produção, numa tendência de crescimento linear na ordem dos 5,7% ao ano. No entanto, essa tendência não se verificou de forma homogénea ao longo de todo o período:

- Pré-crise (2003-2008): período de 5 anos em que se registaram taxas de crescimento anuais elevadas, especialmente nos primeiros 3 anos;
- Crise do comércio internacional (2009): a crise financeira internacional teve repercussões na economia mundial em 2009, e em especial no comércio internacional, que foi o único ano ao longo das últimas décadas em que se verificou uma contração nas transações de mercadorias (nas tecnologias de produção, as exportações recuaram 22%);
- Pós-crise (2009-...): período de crescimento moderado e mais errático, tendo-se registado mesmo uma quebra no ano de 2013 e de 2016.

**Gráfico 29. Exportações de produtos do núcleo duro da fileira das tecnologias de produção | 2001-2016**



Fonte: AM&A com base em dados do ITC Trademap

## 4. Tendências económicas, políticas e tecnológicas com impacto na fileira das tecnologias de produção

---

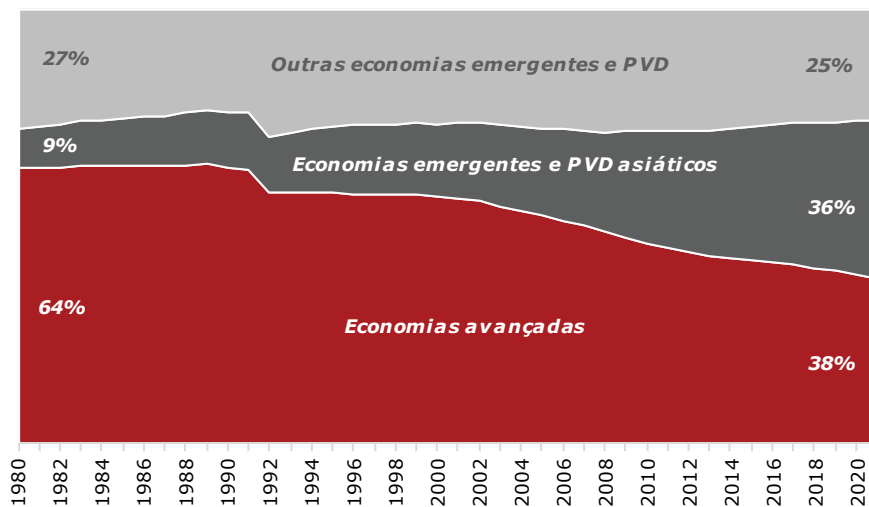
- Geografia económica e preços das principais matérias-primas
  - Intensidade tecnológica e de inovação das economias
    - Desindustrialização e reindustrialização
- Digitalização na economia, nos modelos de negócios e na FTP
  - Sustentabilidade e economia circular
    - Novas características do mercado de trabalho
      - Imperativo da Indústria 4.0
- Políticas públicas orientadas para a indústria, inovação e tecnologia

## Geografia económica e preços das principais matérias-primas

O processo de globalização é um “jogo win-win” que, em termos líquidos, tem beneficiado, de uma forma sem precedentes, o mundo desenvolvido e o mundo em desenvolvimento, sendo que o mundo em desenvolvimento tem capitalizado de forma extraordinária este processo, sendo já o centro de gravidade do crescimento económico mundial. Como mostra o Gráfico 30, as economias emergentes e os países em vias de desenvolvimento asiáticos, que em 1980 representavam apenas 9% do PIB mundial, respondem atualmente por 1/3 do mesmo e, segundo o Outlook do FMI, essa tendência deverá manter-se no médio prazo.

A globalização, alavancada pela redução/eliminação das barreiras comerciais, acelerou os movimentos complexos e articulados de investimento e de comércio internacional, no quadro de cadeias de valor que se fragmentam no próprio processo de globalização, originando o surgimento de novas formas de produção e abastecimento à escala global e a operacionalização de novas formas de divisão de trabalho internacional, com consequências ao nível da composição e do dinamismo dos fluxos de importação e exportação.

**Gráfico 30. Centro da gravidade da economia mundial segundo o PIB PPC: a emergência da Ásia | 1980-2020**



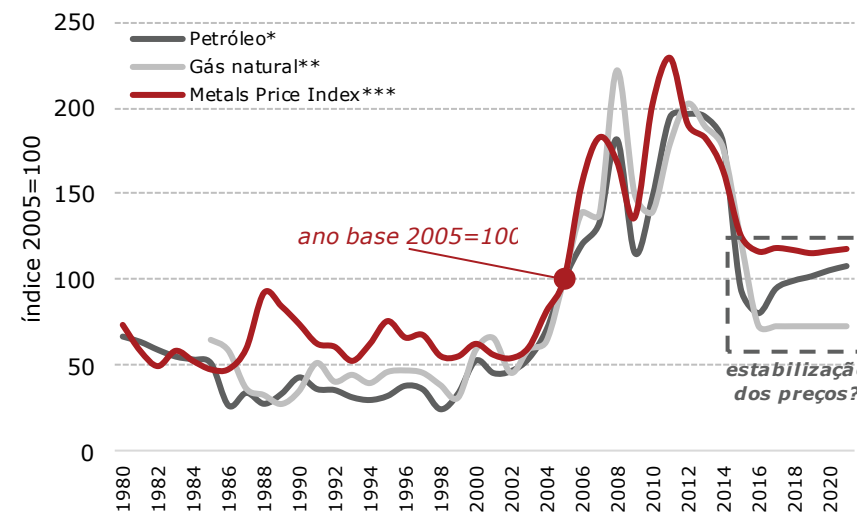
Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do FMI

A integração económica e a fragmentação das cadeias de valor globais conduziram a uma maior interdependência entre economias desenvolvidas e em desenvolvimento, em especial as últimas que beneficiam de recursos energéticos e/ou matérias-primas industriais mais abundantes. Isso resultou numa maior volatilidade dos preços das principais matérias-primas, à medida que aumentavam as tensões diplomáticas entre potências económicas importantes e que se registavam choques económicos com repercussões internacionais, como aconteceu entre 2007 e 2013.

Essa foi uma das razões para que a utilização eficiente dos recursos se assumisse como um dos principais vetores no desenvolvimento de tecnologia industrial.

No futuro, o FMI estima que o preço do petróleo registará uma tendência ascendente, mas moderada, enquanto o gás natural e os materiais metálicos deverão manter um preço estável.

**Gráfico 31. Preços das principais matérias-primas: índice composto de metais, petróleo e gás natural | 1980-2020**

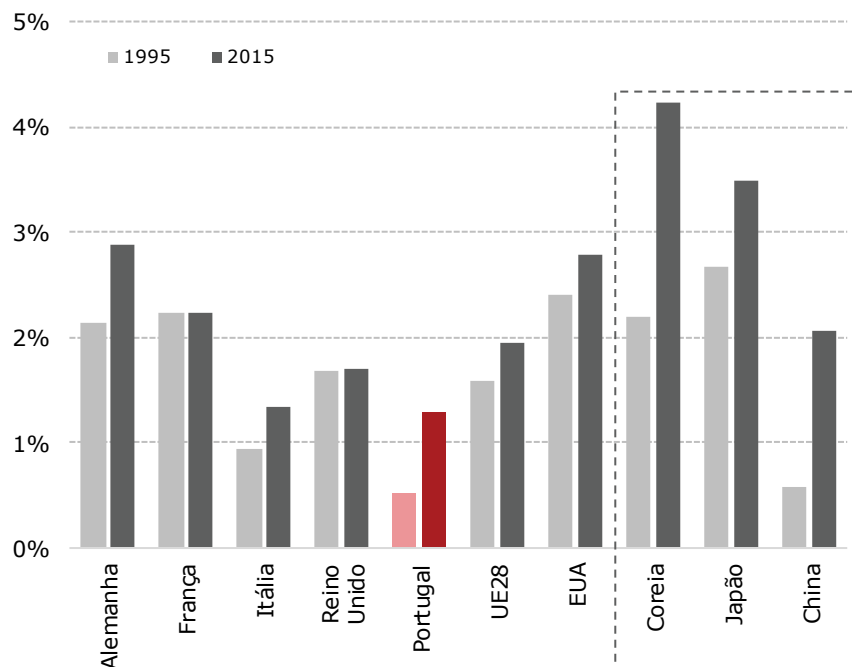


## Intensidade tecnológica e de inovação das economias

As despesas em I&D podem ser vistas como investimentos de longo prazo em inovação passível de ser valorizada economicamente, através do robustecimento de vantagens competitivas na produção de bens e serviços diferenciados e sofisticados. Este é, sem dúvida, um vetor fundamental na sustentabilidade económica e industrial de qualquer economia desenvolvida.

Por seu turno, a intensidade das despesas em I&D permite-nos aferir o grau de compromisso do país para com a inovação e a sua capacidade de, no longo prazo, competir à escala global. Se as economias avançadas apresentavam uma intensidade em I&D superior à dos países emergentes, atualmente o cenário é bem diferente. Segundo estudos da OCDE, a globalização está a estender-se crescentemente à I&D e a China é um bom exemplo disso (Gráfico 32).

**Gráfico 32. Intensidade das despesas de I&D no PIB em países/regiões selecionados | 1995-2015**

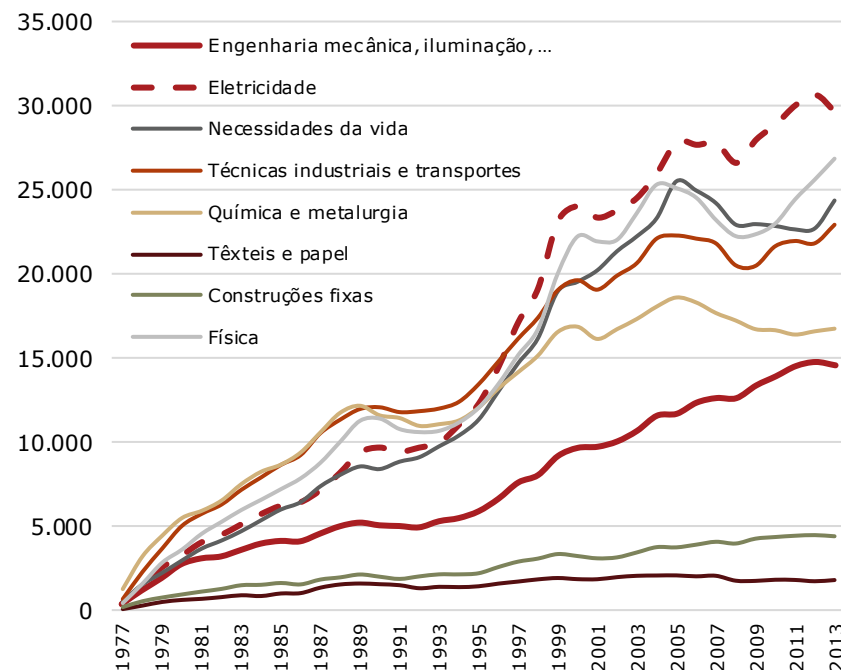


Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados da OCDE

Os investimentos em I&D apenas se tornam económica e socialmente relevantes quando geram valor para as empresas e para a sociedade, portanto, aquando da criação de produtos, serviços, processos, modelos de negócio, novos conhecimentos e novas habilidades. Uma das formas para promover essa valorização é o registo de patentes que concede ao inventor um período de tempo para explorar a sua inovação em condições de monopólio.

Nas últimas décadas ocorreu uma revolução sem precedentes em termos de inovação, facto que se traduziu num aumento exponencial de pedidos de patentes: o desempenho em áreas como a eletricidade e a engenharia mecânica é excepcional e tem um efeito multiplicador, dada a sua natureza transversal e o potencial de difusão associado (Gráfico 33).

**Gráfico 33. Pedidos de patentes submetidos por área segundo a classificação IPC | 1977-2013**



## Desindustrialização e reindustrialização

As economias desenvolvidas estão, desde longa data, em processo de desindustrialização, registando uma redução expressiva da importância relativa do emprego e do VAB industrial. Segundo evidência mais recente, o processo de desindustrialização não se circunscreve ao mundo desenvolvido, atingindo também países emergentes como o Brasil, a China e a Rússia.

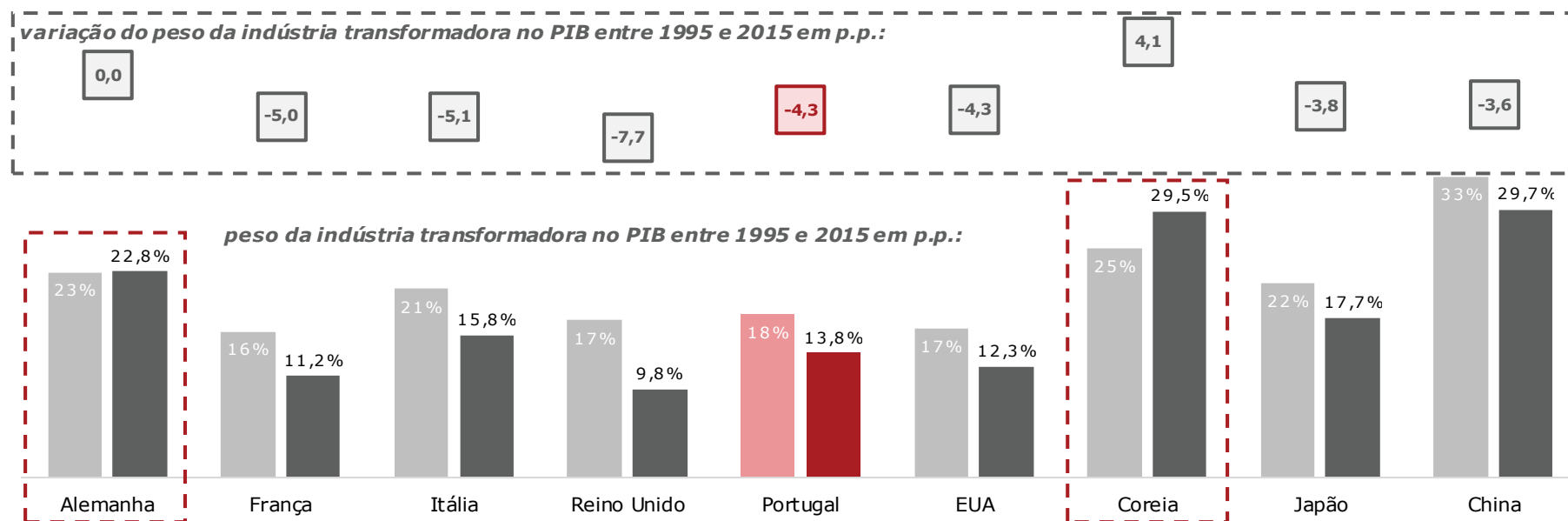
O processo de desindustrialização não é sinónimo de declínio da indústria, uma vez que a produção industrial e o VAB das indústrias transformadoras continua a aumentar na OCDE: mesmo com a recente crise financeira, a produtividade da indústria aumentou consideravelmente tanto nos países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento.

O processo de desindustrialização nas economias desenvolvidas deve-se, sobretudo, à intensidade do aumento da produtividade e da globalização das cadeias de abastecimento na indústria, assim como do processo de terciarização das economias e dos processos de outsourcing.

As empresas da FTP contribuíram fortemente para que esta tendência se verificasse, criando e aperfeiçoando tecnologias que possibilitam uma maior flexibilidade e eficiência. Estes desenvolvimentos relegam as atividades mais intensivas em trabalho para os países cujas vantagens comparativas estão no preço deste fator.

A recente crise financeira global serviu para demonstrar que a indústria é uma verdadeira fonte de criação de valor económico e social, que se traduziu num aumento da relevância das políticas industriais nos países desenvolvidos e em especial na Europa. Na verdade, existe a opinião unânime de que, mesmo os setores tradicionais são tão passíveis de modernização tecnológica, como os outros mais avançados, pelo que o conceito de reindustrialização deve estar associado ao conceito de Fábrica do Futuro e assentar numa política industrial centrada em indústrias a operar em mercados internacionais abertos e concorrenciais, com empresas e instituições de I&DT de topo. Deve também estar associado ao conceito de servitização.

**Gráfico 34. Peso do VAB da indústria transformadora no PIB de economias selecionadas | 1995-2015**



Notas: valor dos EUA não disponível em 1995, utilizou-se valor de 1997; valor dos EUA e Japão não disponíveis para 2015, utilizaram-se os de 2014; e valor da China não disponível em 2015, utilizou-se valor de 2013.

Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do Banco Mundial

## Digitalização na economia, nos modelos de negócios e na fileira das tecnologias de produção

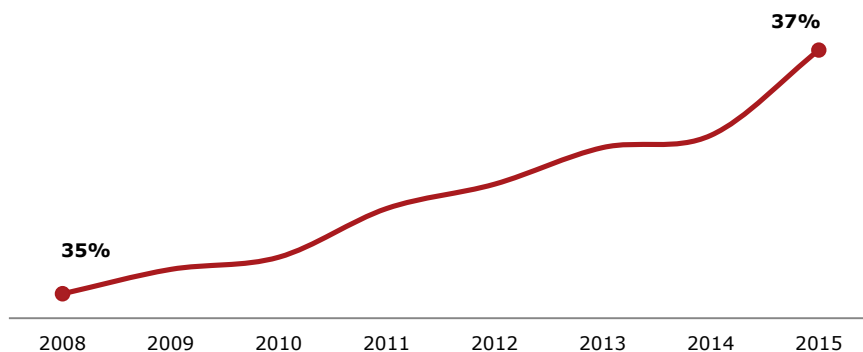
Tornar os negócios digitais já não corresponde a (simplesmente) incorporar tecnologias digitais nas organizações, mas antes usar tais tecnologias para criar negócios no amplo domínio digital, que se estende a clientes, parceiros, funcionários e outras indústrias.

Apesar de muitos postos de trabalho terem sido perdidos nos últimos dez anos e de se prever que a digitalização venha a ter um grande impacto neste domínio, importa ter presente que o emprego nas indústrias de média e alta tecnologia continua a crescer de forma relevante.

Em 2015, a PwC realizou um inquérito no âmbito da indústria 4.0 a mais de 2.000 empresas de 26 países nos setores da produção industrial, incluindo aeroespacial e defesa; automóvel, produtos químicos, eletrónica, engenharia e construção, produtos florestais, papel e embalagens, indústria transformadora, metais e transporte e logística. Neste inquérito, um terço dos entrevistados afirmou que a sua empresa já alcançou níveis avançados de integração e digitalização e 72% afirmou esperar atingir esse ponto até 2020.

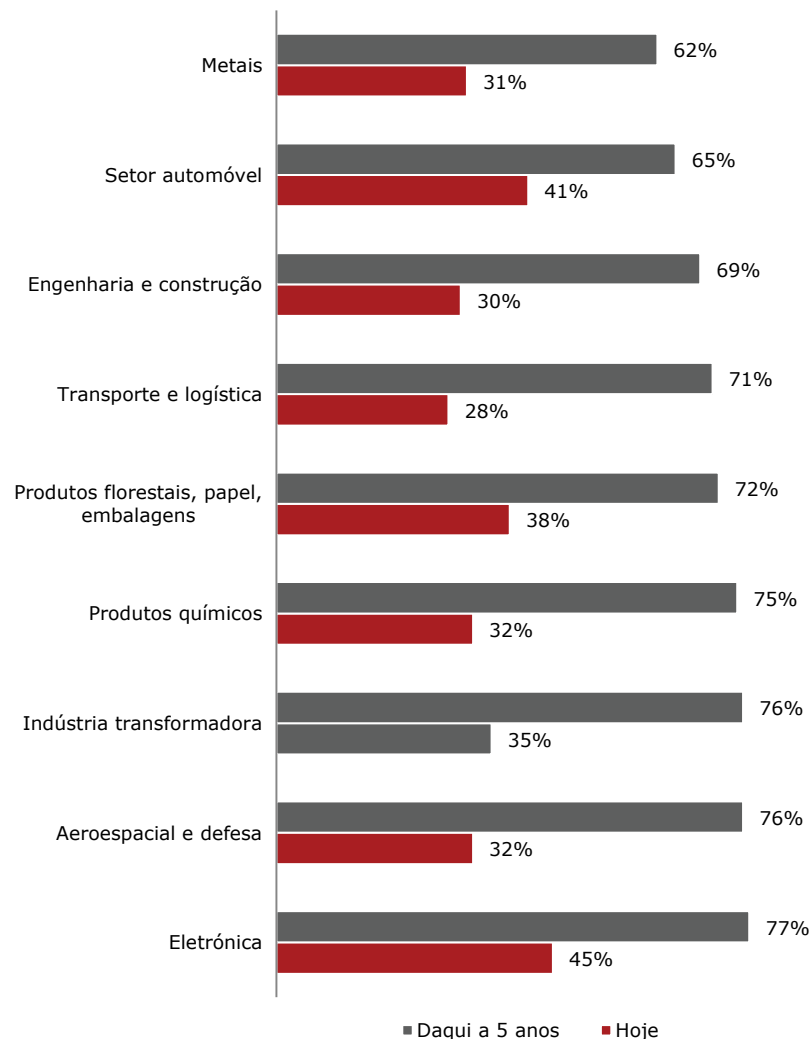
De facto, a perspetiva é de que o total da indústria transformadora passe de um ritmo de incorporação digital de 35% para os 76% entre 2015 e 2020.

**Gráfico 35. Emprego em produção de alta e média tecnologia (em relação ao total de produção) para a UE28 | 2008-2015**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em Comissão Europeia (2017), "Industry in Europe" e em Strategy+Business (2016), A Strategist's Guide to Industry 4.0

**Gráfico 36. Nível esperado de digitalização nos próximos 5 anos, por setor | 2016-2020**





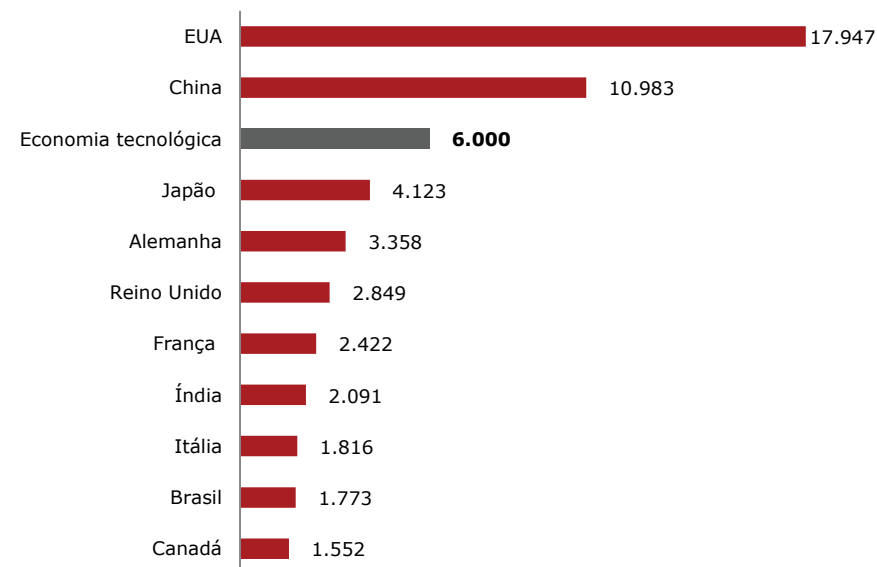
## Digitalização na economia, nos modelos de negócios e na fileira das tecnologias de produção (cont.)

A digitalização desafia os players da FTP a serem especialistas não apenas na produção de equipamentos produtivos, mas também na exploração de oportunidades de negócio juntamente com os seus clientes, colaborando com as indústrias, incorporando conectividade digital em todas as facetas das suas operações e ajudando a desenvolver novos negócios e modelos operacionais que alavancem a conexão entre pessoas e coisas.

De facto, à medida que os objetos do quotidiano evoluem para dispositivos conectados, as empresas avançadas são obrigadas a mudar a forma como produzem/ criam novas aplicações, produtos e serviços. Deste modo, empresas e clientes têm um canal de conexão proporcionado pelos objetos digitais, o que fornece às empresas de equipamentos industriais as ferramentas necessárias para obter insights sobre os resultados que os clientes tentam alcançar.

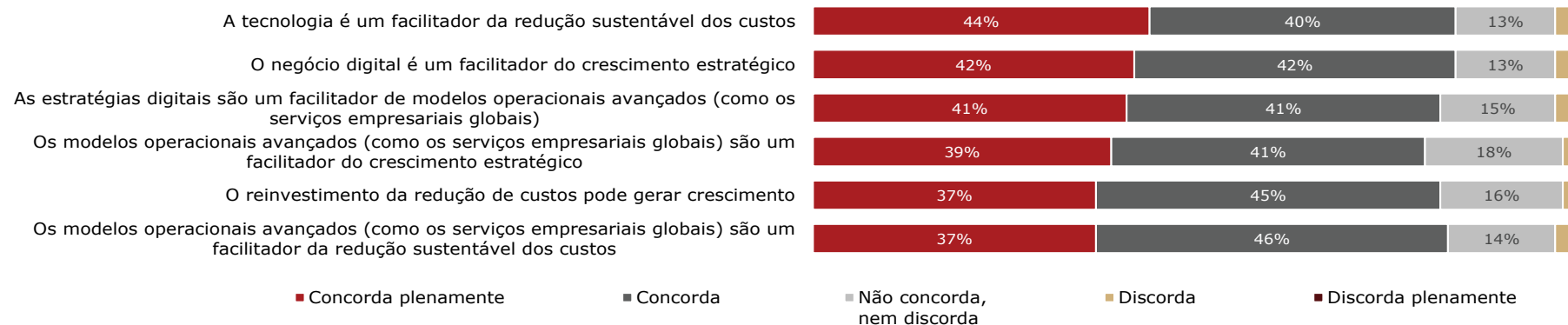
Posicionada como a terceira economia mundial, a “economia tecnológica” (aproximada pela despesa das empresas em tecnologias da informação) é um dos principais drivers atuais de crescimento. Prova disso são, também, os resultados do inquérito realizado pela Accenture a 700 executivos em 13 indústrias e 9 geografias com o objetivo de analisar os desafios e oportunidades associados à criação de modelos de negócios competitivos: 44% dos inquiridos afirmou concordar plenamente com o facto da tecnologia atuar como facilitador da redução sustentável dos custos, enquanto 42% concordou com o carácter também facilitador do negócio digital para o crescimento estratégico; e 41% veem nas estratégias digitais um condutor de modelos operacionais avançados.

**Gráfico 37. Economia tecnológica 'vs' dimensão das economias mundiais | 2015**



Fonte: AM&A com base em BCG, "The power of technology economics" (2016)

**Gráfico 38. Relevância da digitalização enquanto driver de crescimento**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em BCG (2016), "The power of technology economics" e Accenture (2016), "How industrial equipment companies are mining fuel for growth"

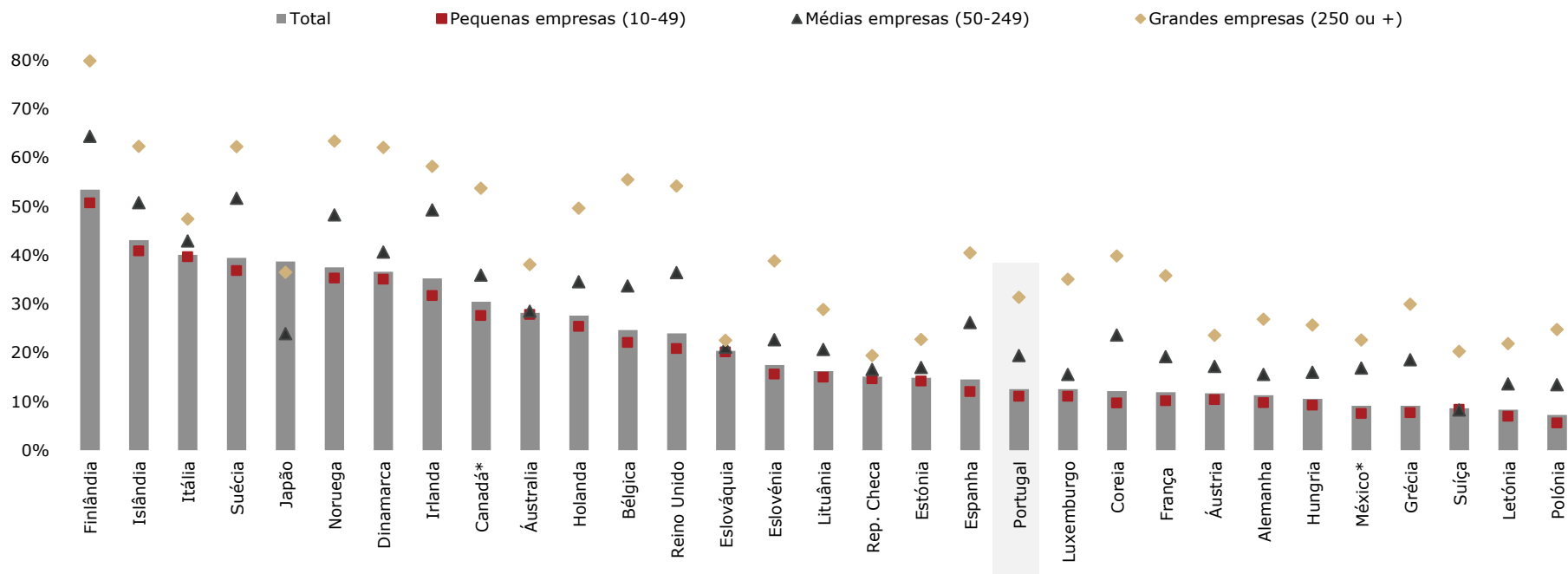
## Digitalização na economia, nos modelos de negócios e na fileira das tecnologias de produção (cont.)

A digitalização é uma realidade perscrutadora de mudança induzida pelas tecnologias que as empresas estão cada vez mais a alavancar para melhorar os seus níveis de rendimento, permanecer competitivas e aumentar o valor dos seus investimentos em tecnologias de informação. No entanto, muitas empresas ainda não entendem a importância da transformação digital, pelo que tendem a ficar para trás neste ciclo de evolução.

A reconfiguração dos modelos de negócio deve ser vista como uma resposta estratégica para assegurar a sobrevivência das empresas num ambiente de competição global em rápida mudança, mudança essa que tem ocorrido em larga escala ao nível dos clientes/consumidores: o cliente de hoje quer uma experiência digital rápida, fácil e em tempo real, aliada à personalização e à existência de interfaces intuitivas.

Este maior grau de envolvimento por parte dos clientes obriga as empresas a acompanharem a sua trajetória, adotando, por exemplo, novos modelos de negócios e incorporando na sua estratégia novos serviços digitais, como a computação em nuvem. Portugal ainda se encontra num patamar relativamente baixo no que diz respeito a este tema, posicionando-se muito atrás de países líderes como a Finlândia, Islândia, Itália, Suécia e Itália, em que uma grande parte das suas empresas recorre aos serviços de computação em nuvem (ver Gráfico 39).

**Gráfico 39. Percentagem de empresas que utilizam serviços de computação na nuvem por escalão de pessoal ao serviço | 2014**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em Accenture (2016), "How industrial equipment companies are mining fuel for growth"

## Digitalização na economia, nos modelos de negócios e na fileira das tecnologias de produção (cont.)

De acordo com o estudo levado a cabo pela IBM Global Business Services, as empresas com uma estratégia coesa para integrar elementos digitais e físicos podem transformar os seus modelos de negócio com sucesso e definir novas direções para indústrias completas. Tal é possível apostando em duas áreas:

- Reestruturação da proposta de valor do cliente, através de novas capacidades de mobilidade, interatividade e acesso à informação;
- Transformação dos modelos de negócios, os quais podem ser realinhados de forma a que as preferências e exigências dos clientes informem todas as atividades da cadeia de compra e venda, sendo para isso necessário integrar todas as atividades empresariais e otimizar a forma como os dados se relacionam com essas atividades.

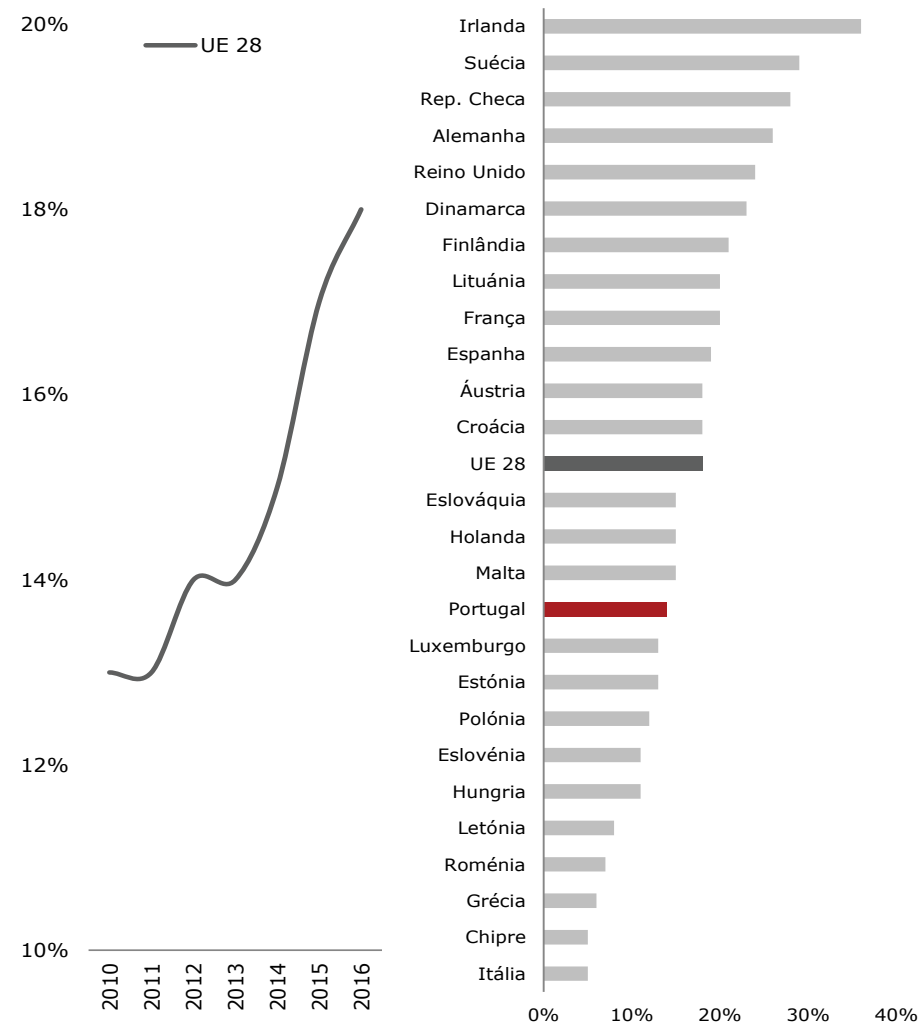
As empresas que pretendem gerar novas propostas de valor para os clientes ou transformar os seus modelos de negócios precisam de desenvolver um novo portfólio de recursos que assentem na flexibilidade e capacidade de resposta aos requisitos dos clientes. Devem, então, oferecer inovação, impulsionar a colaboração entre todos os agentes envolvidos, integrar um canal transversal, obter insights a partir da análise de dados, otimizar a cadeia de fornecimento ativada digitalmente e habilitar a força de trabalho em rede.

Assim, no atual ambiente de rápida transformação, impulsionado pela inovação e pela necessidade crescente de conectividade, facilidade e proximidade entre atores, impõe-se a necessidade de uma forte capacidade de adaptação e de resposta às necessidades dos clientes e às ações dos concorrentes.

Na verdade, técnicas como o marketing digital, a utilização de canais de vendas online e tecnologias que suportam a mobilidade permitem criar valor sem a necessidade de redesenhar o modo de funcionamento dos negócios.

De acordo com os dados disponíveis no Eurostat, a percentagem de empresas europeias que dispõe de serviços de venda online tem aumentado nos últimos 6 anos, passando de um ritmo de crescimento de cerca de 13% para 18%. Irlanda, Suécia, República Checa e Alemanha lideram o ranking, com valores bastante superiores à média da UE, enquanto Portugal se posiciona abaixo dessa média (14%), aproximando-se, assim, de países com as taxas mais baixas de penetração do retalho online.

**Gráfico 40. Percentagem de empresas que vendem online: evolução 2009-2016 e posicionamento dos vários países da UE28 | 2016**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados Eurostat

## Digitalização na economia, nos modelos de negócios e na fileira das tecnologias de produção (cont.)

A par das inúmeras oportunidades que a quarta revolução industrial se encarrega de instalar, as tecnologias digitais também trazem consigo novos riscos e desafios regulatórios. Um dos temas atuais remete para o facto da análise de dados permitir novas formas de tomar decisões que podem aumentar a produtividade. No entanto, o risco de se tomarem decisões erradas levanta questões sobre como atribuir responsabilidade entre os decisores, os fornecedores de dados e as TIC.

As novas tecnologias podem igualmente suscitar preocupações em matéria de privacidade, proteção de dados e concorrência, com a agravante de os quadros regulamentares existentes não serem adequados a alguns destes desafios futuros.

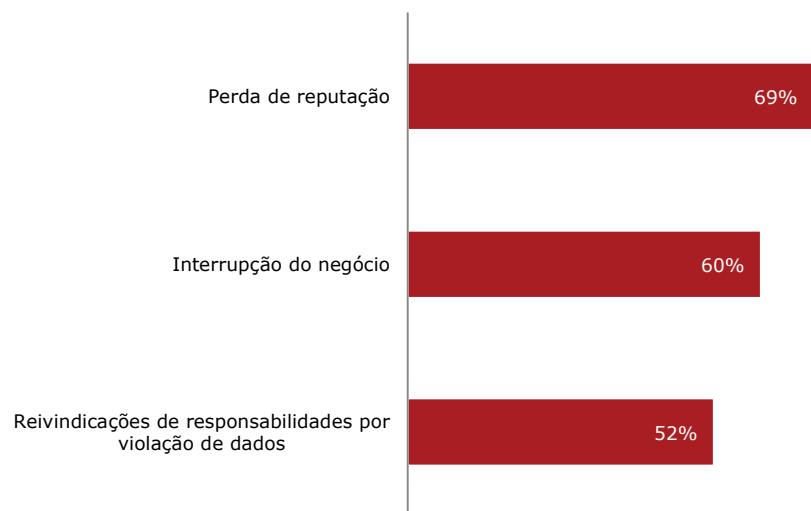
Adicionalmente, a crescente convergência das empresas de componentes digitais com as empresas de serviços de informação pode colocar em risco os modelos de negócio dos pequenos produtores de bens de equipamento, principalmente se estiverem em causa sistemas de informação fechados ou se os mesmos acabarem por se tornar standards de mercado ("lock-in").

Existe, claramente, um forte vínculo entre a interrupção do negócio e os incidentes cibernéticos, principalmente numa realidade empresarial cada vez mais digital e com maior conhecimento da informação. As organizações veem nesses incidentes cibernéticos o principal risco da digitalização e, de acordo com a Allianz, a principal causa desse pensamento é a crescente sofisticação desses ataques.

A validação e normalização das tecnologias pode ser um processo bastante complicado, pelo que é necessário pensar na difusão da tecnologia e na sua apropriação por parte das empresas, através, por exemplo, da mobilização de um maior número de empresas e uma maior articulação coletiva entre elas para impulsionar o processo.

Neste sentido, os governos devem apoiar uma cultura de gestão de riscos digitais, promovendo a sensibilização, formação e educação da população para, assim, impulsionar uma maior um nível de adoção das tecnologias e, em especial, das tecnologias de produção.

**Gráfico 41. Principais causas de perdas económicas após ataques cibernético**



**Gráfico 42. Principais fatores que impedem as empresas de estarem melhor preparadas contra os riscos cibernéticos**



Nota: amostra constituída por 281 participantes.

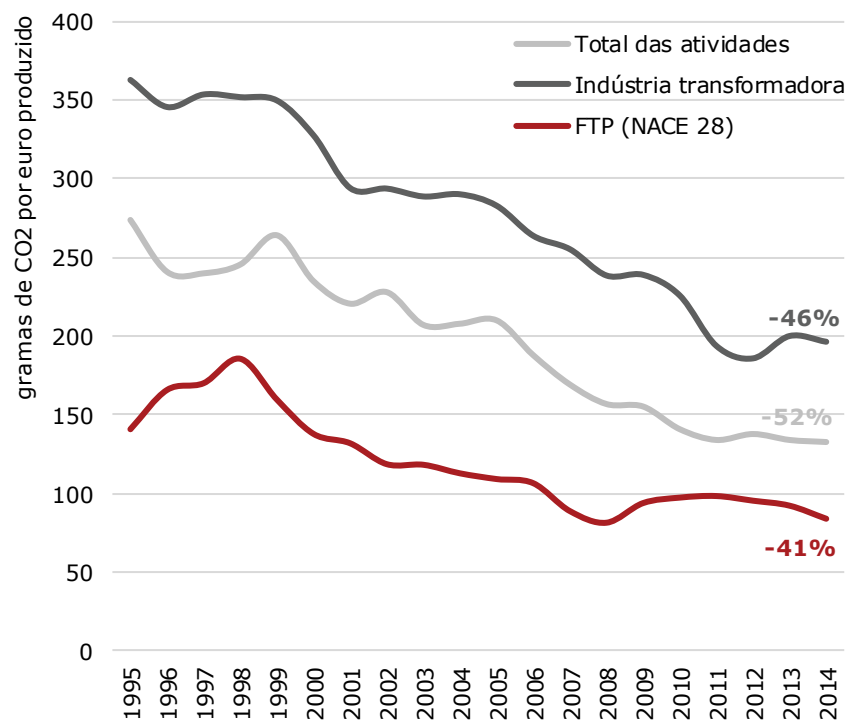
Fonte: Allianz Global Corporate & Specialty (2016), "Allianz Risk Barometer 2016 - Top risks in focus: Cyber incidentes"

## Sustentabilidade e economia circular

A sustentabilidade ambiental das atividades económicas, em especial da indústria, ganharam uma relevância muito grande nas últimas décadas, à medida que as reservas de recursos naturais se iam estreitando e no seguimento do aumento das catástrofes naturais e do aquecimento global provocado pelos desequilíbrios motivados pela atividade do homem nos ecossistemas naturais.

Por isso, a política pública orientada para o reforço da sustentabilidade tem aumentado com significado e as exigências regulamentares em indústrias com significativos impactos ambientais são muito grandes.

**Gráfico 43. Intensidade das emissões de CO2 por euro de produção na indústria portuguesa | 1995-2014**

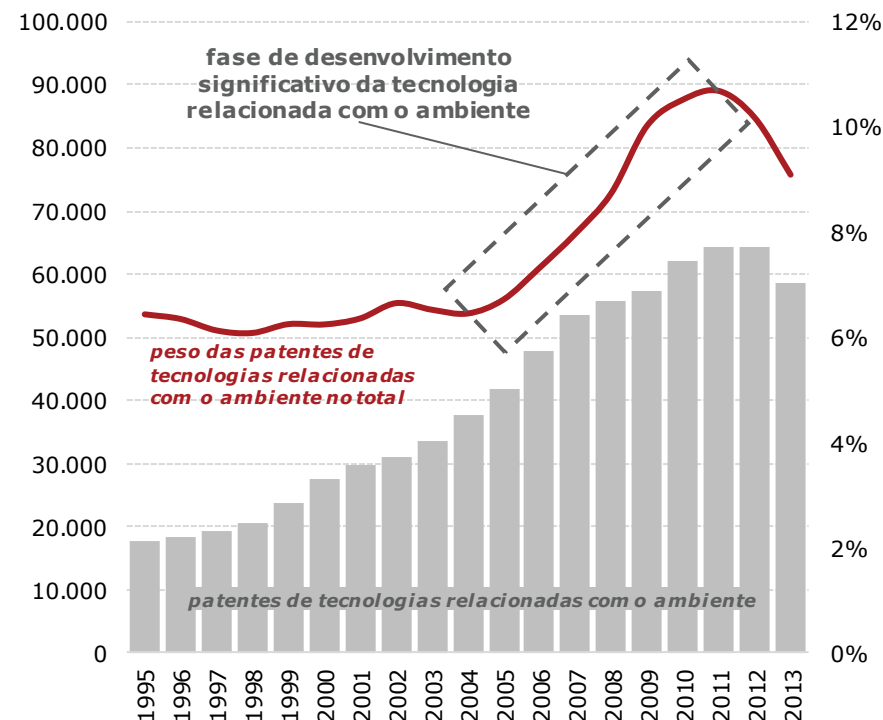


Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do Eurostat

Essa tendência, motivou a inovação nas áreas da eficiência energética e na utilização dos recursos, bem como no domínio dos novos materiais mais sustentáveis. Em paralelo, a urgência na competitividade custo das indústrias impulsionou a inovação nas tecnologias de produção no mesmo sentido.

O desenvolvimento das tecnologias relacionadas com o ambiente teve um boom na década 2000, com um contributo inestimável da FTP. Adicionalmente, a FTP não só tem contribuído para a sustentabilidade dos processos industriais em geral, como também tem melhorado a sua própria performance em termos de emissões poluentes (-41% entre 1995 e 2014).

**Gráfico 44. Desenvolvimento de tecnologias relacionadas com o ambiente: número de patentes registadas no EPO | 1995-2013**



## Sustentabilidade e economia circular (cont.)

A sustentabilidade é também um fator que condiciona o desenvolvimento futuro de novos modelos de negócio, nomeadamente, da economia circular: um modelo que permite repensar as práticas económicas da sociedade atual e que se inspira no funcionamento da própria natureza. Este tipo de modelo equilibra o desenvolvimento económico com a proteção dos recursos e do ambiente, sendo assim parente da ecologia industrial e dos três pilares do desenvolvimento sustentável (económico, social e ambiental).

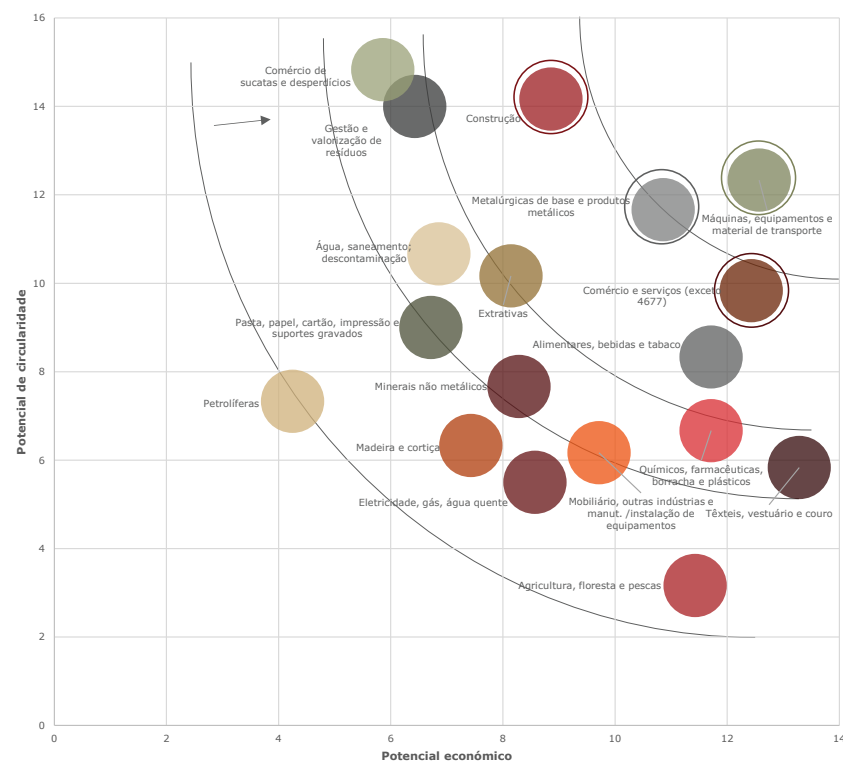
Mas o que torna o conceito de economia circular inovador é a interligação entre duas ideias: a economia de ciclo fechado ("closed loop economy") e a conceção para re-conceber ("design to re-design thinking"). Acresce ainda que os traços da economia circular incluem o objetivo de "baixo consumo de energia", "baixa emissão de poluentes" e "elevada eficiência".

Com base na utilização de vários indicadores que procuram aferir o posicionamento económico (VAB, Emprego e Exportações) e o posicionamento de circularidade (Consumos Intermédios, Resíduos Gerados, Resíduos Valorizados) dos vários setores que compõem a economia nacional, a Augusto Mateus & Associados, no âmbito do estudo "Relevância e Impacto do Setor dos Resíduos em Portugal na Perspetiva de uma Economia Circular", construiu um indicador composto que procura aferir o potencial económico de cada setor e um indicador composto para avaliar o potencial de circularidade setorial.

Verificou-se que são os setores da fabricação de máquinas, equipamentos e material de transporte, da construção, das metalúrgicas de base e produtos metálicos e do comércio e serviços (exceto CAE 4677) que revelam, em simultâneo, um maior potencial de circularidade e um maior potencial económico.

Neste sentido, a FTP reveste-se de importância no que respeita à promoção do desenvolvimento sustentável, potenciando a criação de máquinas e equipamentos que permitam reduzir ao máximo a produção de resíduos, ou até mesmo permitindo a sua nova incorporação no processo produtivo/cadeia de valor.

**Gráfico 45. Priorização setorial ao nível do potencial de circularidade e do potencial económico na economia portuguesa**



Fonte: AM&A (2017), "Relevância e Impacto do Setor dos Resíduos em Portugal na Perspetiva de uma Economia Circular"

## Novas características do mercado de trabalho

As novas tecnologias de produção irão desempenhar um papel importante quanto à determinação da disponibilidade e natureza do trabalho. O desenvolvimento tecnológico irá, de forma inevitável, provocar uma nova disrupção na indústria, e as empresas incumbentes serão desafiadas à medida que as novas tecnologias redefinem os termos do sucesso competitivo.

No entanto, é importante ter em consideração que, se por um lado, e de acordo com um estudo recente levado a cabo pela OCDE, os efeitos da mudança tecnológica sobre o emprego são geralmente positivos e o número de empresas e indústrias que experimentam um crescimento a nível do emprego é superior ao número daquelas que veem o emprego contrair, por outro, é certo que existem profissões que estão em risco de extinção, em particular aquelas que exigem trabalho físico rotineiro e que têm maior probabilidade de serem substituídas por sistemas robóticos e de inteligência artificial.

Tendo em conta a realidade tecnológica atual, especialistas em análise de dados, engenheiros e programadores serão capazes de pensar em modelos de negócio, processos e tecnologias de produção e procedimentos relacionados com dados, pelo que novos títulos de trabalho surgirão, como cientistas de dados e seguranças cibernéticos.

Portanto, podemos facilmente concluir que as culturas corporativas com formação contínua e desenvolvimento no local de trabalho e que apresentam uma componente de aprendizagem ao longo da vida são as que melhor se adaptarão à nova envolvente e que mais beneficiarão do amplo conjunto de oportunidades adjacentes. Para além disso, será crítica a adaptação do formato e conteúdo de algumas componentes do ensino e formação profissional, bem como a criação de espaços de conexão entre pessoas e tecnologias, apostando em condições propícias ao desenvolvimento da vertente criativa dos trabalhadores, aportando, assim, valor ao trabalho físico.

**Gráfico 46. Profissões com maior risco de automação**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em Business Insider (2015), "The 12 jobs most at risk of being replaced by robots"

## As novas características do mercado de trabalho atual

Em Portugal, as medidas adotadas, embora insuficientes, vão ao encontro dos gaps identificados pelo Digital Economy & Society Index (DESI) no que respeita à oferta formativa em tecnologias da informação e comunicação:

- Ensino básico, secundário e profissional: estímulo e cativação das novas gerações para as TIC, digitalização e automação, sensibilizando-as para os atuais fatores chave da economia digital;
- Ensino superior: adaptação do ensino superior, reforçando o peso dos temas associados às TIC e inovação nos conteúdos e atividades, preparando os alunos para os atuais desafios do mercado de trabalho;
- Requalificação da população ativa: promoção de iniciativas, transversais a todas as gerações, de democratização e reconversão de competências na área das TIC para toda a população ativa;
- Atratividade da indústria: elevação da atratividade do setor industrial nacional para as novas gerações, apostando na sensibilização dos empreendedores e decisores do tecido empresarial nacional para a inovação no quadro da Indústria 4.0.

A mão-de-obra portuguesa tem compensado os seus níveis de formação insatisfatórios com elevados níveis de motivação, flexibilidade e capacidades de aprendizagem. Há uma notória falta de quadros intermédios que têm de ser formados pelas empresas, obrigando-as a um nível de investimento substancial e contínuo na formação dos seus colaboradores. Verifica-se, ainda, a necessidade crescente de *soft skills*, como a capacidade de adaptação a novas realidades culturais, trabalho em equipa, novas competências no domínio da comunicação e do conhecimento de línguas estrangeiras.

Através da análise dos resultados do DESI (Digital Economic & Society Index) podemos concluir que Portugal se encontra abaixo da média europeia, e em particular ao nível do capital humano. A percentagem de cidadãos portugueses que utilizam a Internet cresceu em relação ao ano anterior, mas o ritmo de crescimento ao longo do tempo não se tem demonstrado suficiente para combater o défice de competências digitais e, assim, aumentar a distância face aos países classificados com as pontuações mais baixas do DESI em termos de capital humano (Letónia, Itália, Chipre, Grécia, Bulgária e Roménia).

**Tabela 12. Desempenho de Portugal na vertente de capital humano e suas sub-dimensões em comparação com a UE28 | 2014-2017**

Capital humano	PT		UE28
	Rank	Score	Score
DESI 2014	23	0,40	0,54
DESI 2015	23	0,43	0,52
DESI 2016	19	0,44	0,53
DESI 2017	22	0,45	0,55

Sub-dimensões do capital humano	PT DESI 2017		UE28 DESI 2017
	Score	Rank	Score
Utilizadores de internet	68%	24	79%
Competências básicas digitais	48%	21	56%
Especialistas TIC	2%	22	4%
Graduados em CTEM*	20	8	19

Nota: \* Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em Comissão Europeia (2017), "Digital Economy & Society Index"

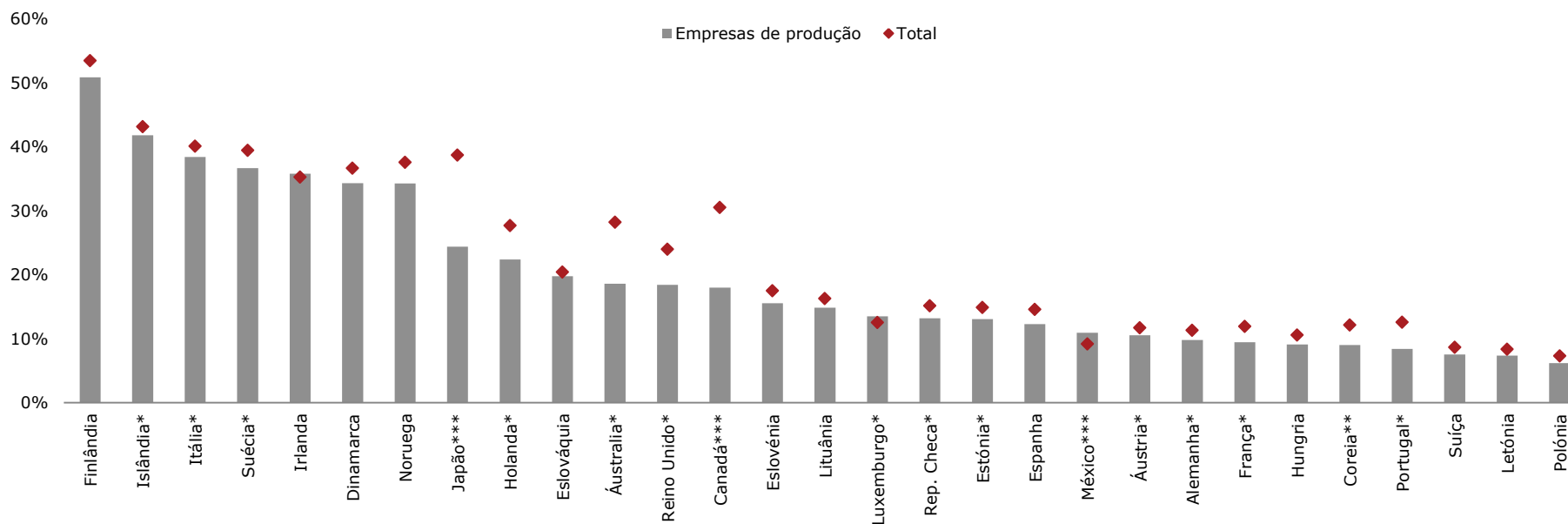


## Imperativo da Indústria 4.0

A produção industrial está a passar por uma transformação impulsionada pela conjugação da crescente interconexão de máquinas, stocks e mercadorias entregues através da IoT, das capacidades de software incorporadas nas máquinas, da análise de *big data* gerada por sensores e da disponibilidade omnipresente do poder da computação por meio da computação na nuvem. A transformação resultante tem sido designada por “Indústria 4.0”, “Internet Industrial” ou “produção em rede”, referindo-se em qualquer caso à “(U)tilização na produção industrial das mais avançadas tecnologias da informação, comunicação e localização e a robótica para desenhar, projetar e produzir produtos a partir da análise das preferências dos clientes. Estas tecnologias permitem sistemas cada vez mais autónomos e inteligentes e, conseqüentemente, tornam possível a robótica de segunda geração, com o mínimo de intervenção humana” (Confederação Empresarial de Portugal).

Na Indústria 4.0, o mundo real e o mundo digital estão conectados: máquinas, peças, sistemas e humanos trocam informações digitais entre si, via IP (Internet Protocol). Tal realidade possibilita a adaptação quase automática das máquinas às várias fases do processo de produção, tal como a conexão de todo o chão-de-fábrica, com o fim de ajustar os prazos e otimizar a capacidade produtiva. Apesar de já se encontrar em curso, a quarta revolução industrial não irá afetar todas as áreas de forma igual: enquanto algumas passarão por mudanças rápidas e disruptivas, outras vão mudar lentamente e de forma constante, a um ritmo mais “evolutivo”. Um exemplo disso é a utilização dos serviços de computação em nuvem: a maioria das empresas ainda não se encontra suficientemente preparada para substituir a plataforma tradicional de tecnologias da informação, mas um setor que tem um peso maioritário nesta temática é o da produção.

**Gráfico 47. Percentagem de empresas de produção que utilizam serviços de computação na nuvem por país | 2015**



Nota: \* corresponde a 2014; \*\* corresponde a 2013; \*\*\* corresponde a 2012.

Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em OCDE (2017), “The next production revolution”

## Imperativo da Indústria 4.0 (cont.)

O fenómeno da Indústria 4.0 afetará toda a cadeia de valor da produção, desde a conceção até aos serviços pós-venda:

- Os processos de produção serão otimizados através de sistemas de TIC integrados;
- Os produtos e processos de produção serão projetados e organizados virtualmente num processo integrado entre produtores e fornecedores;
- Os processos de fabricação mais flexíveis permitirão a produção económica de lotes pequenos;
- A logística automatizada com veículos e robôs autónomos ajustar-se-á automaticamente à produção.

Em resposta à mudança, os produtores devem adaptar as suas infraestruturas e analisar o impacto a longo prazo sobre a sua força de trabalho, de modo a conduzir uma estratégia que vise a formação contínua dos seus trabalhadores.

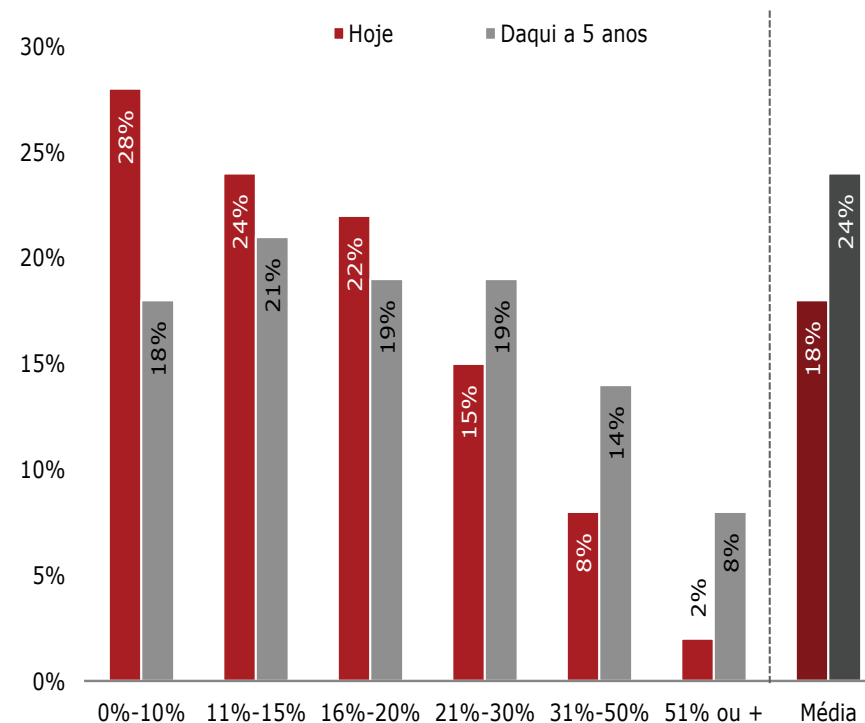
À medida que os produtores exigem uma maior conectividade e interação, os fornecedores de sistemas de produção terão de expandir o papel das tecnologias de informação nas soluções que desenvolvem, garantindo:

- A definição de modelos de negócio que permitam alavancar uma nova oferta (ou uma oferta melhorada);
- A construção de uma base tecnológica adequada à organização;
- O desenvolvimento de parcerias (que são essenciais no mundo digital);
- A participação ativa na padronização tecnológica;
- O desenvolvimento de plataformas tecnológicas e novos modelos operacionais que permitam conectar produtos e serviços e integrar as operações dos clientes.

O novo ambiente industrial irá caracterizar-se, portanto, pela aposta na inovação colaborativa, em meios de produção conectados e flexíveis, em cadeias logísticas integradas e canais de distribuição e serviço ao cliente digitais. Ou seja, passaremos a ter novos modelos de negócio, cada vez mais orientados para uma indústria inteligente e conectada.

Segundo os resultados de um inquérito realizado pela consultora Accenture a uma amostra de 512 participantes dos principais países industrializados da América do Norte, Europa Ocidental e Ásia, atualmente, as empresas dedicam em média 17,6% do seu orçamento em I&D à problemática da força de trabalho industrial conectada, valor esse que aumentará para 23,6% num horizonte temporal de 5 anos. De salientar ainda que esse aumento será mais intenso nas camadas de investimento entre os 30% e os 50% (ou mais).

**Gráfico 48. Percentagem de orçamento em I&D alocado à força de trabalho industrial conectada**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em Accenture (2016), "Machine Dreams: Making the most of the Connected Industrial Workforce"

## Políticas públicas orientadas para a indústria, inovação e tecnologia: política europeia

A indústria constitui um dos principais pilares da economia europeia, com um impacto que excede significativamente a dimensão das atividades diretas que lhe estão associadas. A digitalização pode reforçar a posição da indústria como motor de crescimento e prosperidade na Europa, como fornecedor de "emprego real" e como fonte de inovação.

No entanto, sem uma ação concertada, a indústria europeia pode perder oportunidades cruciais, correndo o risco de ficar para trás.

Assim, as tecnologias digitais têm de ser adotadas em todos os setores o mais rapidamente possível, pelo que a cooperação a nível europeu e internacional é essencial para acelerar este processo.

Neste contexto, a iniciativa Digitising European Industry (DEI) visa assegurar que qualquer indústria europeia, grande ou pequena, em qualquer local e independentemente do setor industrial, possa beneficiar plenamente da inovação digital para melhorar os seus produtos e processos e adaptar os seus modelos de negócio à era digital. Em concreto, a iniciativa DEI visa:

- Coordenar iniciativas para a digitalização da indústria em toda a Europa;
- Co-investir nas capacidades de inovação digital da Europa;
- Fornecer condições de enquadramento regulamentar adequadas;
- Fornecer capital humano com as habilidades necessárias para a transformação digital.

O Fórum de Stakeholders e a Plataforma Europeia de Iniciativas Nacionais são dois componentes de governação da iniciativa DEI.

O Fórum de Stakeholders, realizado anualmente, tem como objetivo consultar e envolver as partes interessadas das cadeias de valor digitais presentes na iniciativa DEI e tornar-se um elemento-chave da governação da DEI, juntamente com as mesas redondas periódicas com representantes de alto nível de iniciativas nacionais, ministérios e associações europeias e os dois grupos de trabalho que se reúnem regularmente para elaborar a implantação de polos de inovação digital em toda a UE (WG1) e delinear as ações comuns para as iniciativas das Plataformas Industriais Digitais (WG2).

No âmbito da Estratégia do Mercado Único Digital, surgiu a iniciativa WiFi4EU, a qual prevê um financiamento total de 120 milhões de euros para a instalação de internet gratuita sem fios nos espaços públicos dos países membros da União Europeia, com meta definida para 2020.

Esta medida estará aberta a entidades com uma missão de serviço público, nomeadamente autarquias, bibliotecas, centros de saúde, entre outros, e financiará o equipamento e os custos de instalação do mesmo (pontos de acesso à internet), enquanto as entidades locais terão a seu cargo os custos da ligação (assinatura de acesso à internet) e serão responsáveis pela manutenção do equipamento.

As entidades locais serão incentivadas a desenvolver e promover os seus próprios serviços digitais em domínios como a administração pública, a saúde e o turismo.

A Plataforma Europeia de Iniciativas Nacionais, lançada em março de 2017, está no centro do esforço de coordenação e desempenha um papel essencial na implantação da digitalização da indústria em toda a Europa, onde:

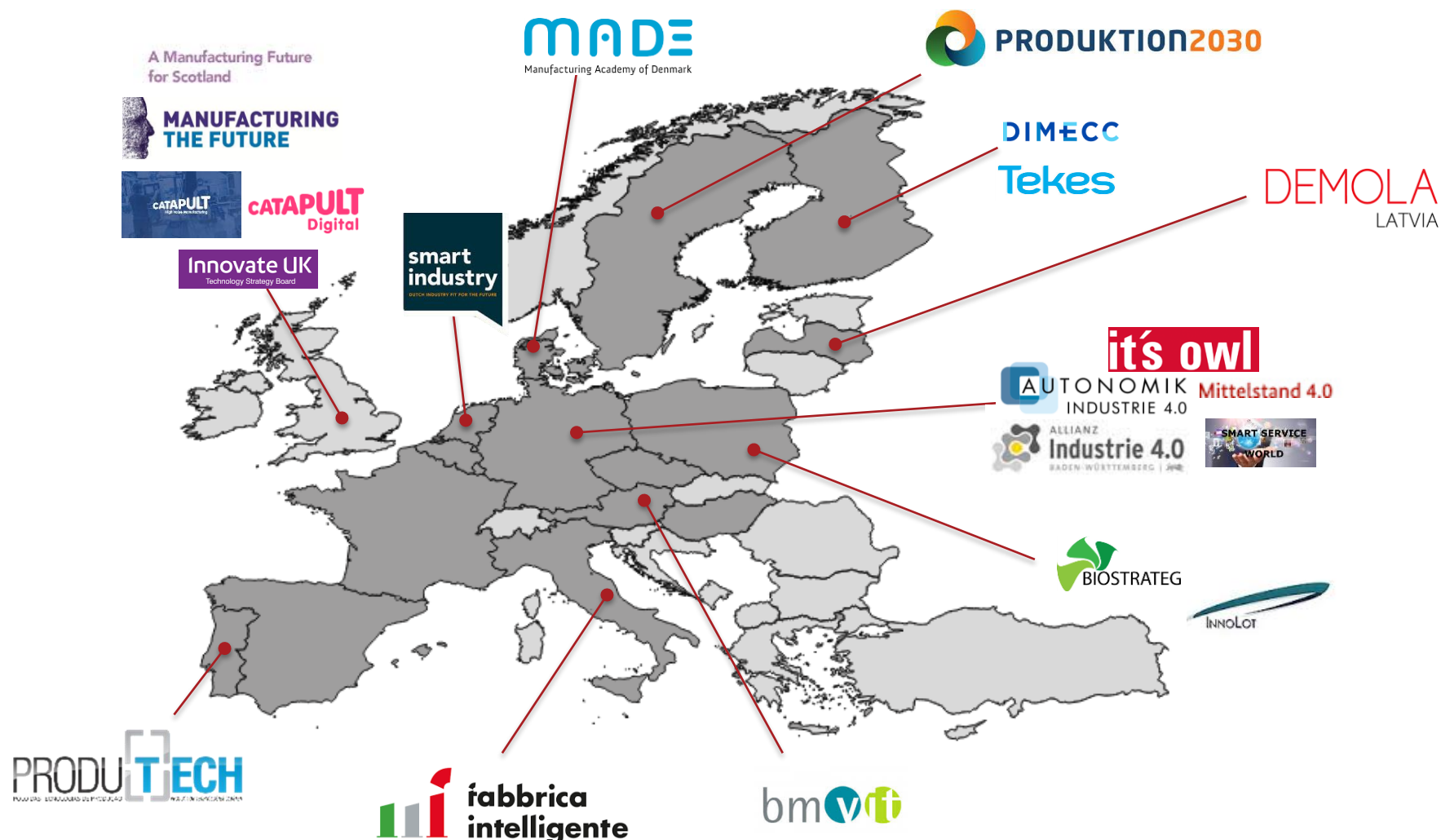
- Experiências podem ser partilhadas;
- Colaboração e investimentos conjuntos podem ser desencadeados;
- Abordagens comuns a problemas de regulação são exploradas;
- Meios para a requalificação da força de trabalho são abordados.

Os objetivos desta plataforma consistem em criar conjuntamente uma massa crítica de iniciativas e investimentos para a digitalização da indústria e assegurar o empenho dos Estados-Membros, das regiões e do setor privado na realização dos objetivos da indústria europeia de digitalização.

Embora a plataforma se baseie nas 13 iniciativas nacionais existentes (onde Portugal já está representado com a iniciativa i4.0), a perspetiva é de que no próximo ano se expanda para as 20.

## Políticas públicas orientadas para a indústria, inovação e tecnologia: política europeia (cont.)

Figura 4. Iniciativas nacionais existentes atualmente na UE | 2017



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados da Comissão Europeia

## Políticas públicas orientadas para a indústria, inovação e tecnologia: roadmap para as fábricas do futuro

Para responder às megatendências, os setores industriais europeus precisam de passar por um conjunto de transformações impulsionadas pela inovação.

Neste sentido, em 2008, foi lançada a Parceria Público-Privada para as Fábricas do Futuro (FoF), no âmbito do Plano de Relançamento da Economia Europeia e financiada pelo 7.º programa-Quadro de Investigação da UE (2007-2013).

Entretanto, o roadmap plurianual das FoF, de 2013, veio estabelecer uma visão sobre as grandes áreas de desenvolvimento e inovação nas tecnologias de produção. Segundo este Roadmap, as atividades de I&I empreendidas nos domínios devem centrar-se num conjunto concreto e mensurável de objetivos, descritos como desafios e oportunidades. Abordar estes desafios e oportunidades constitui o cerne que a PPP das FoF está determinada a alcançar, através da implantação sucessiva de um conjunto de tecnologias e facilitadores.

**Figura 5. Fábricas do Futuro: áreas de desenvolvimento e de inovação nas tecnologias de produção**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados da FoF

## Políticas públicas orientadas para a indústria, inovação e tecnologia: política nacional

A iniciativa Portugal i4.0 surge como forma de impulsionar as “condições para o desenvolvimento da indústria e serviços nacionais na era digital, de modo a serem identificadas as necessidades do tecido industrial português e orientar medidas (públicas e privadas) com vista a atingir três grandes objetivos:

- Acelerar a adoção das tecnologias e conceitos da Indústria 4.0 no tecido empresarial português;
- Promover empresas tecnológicas portuguesas a nível internacional;
- Tornar Portugal um polo atrativo para o investimento no contexto Indústria 4.0.”

A estratégia abrange vários setores de atividade e inclui nove linhas de financiamento e crédito, vocacionadas sobretudo para as PME, novos clusters setoriais, cursos especializados, consórcios e incubadoras nascidas de parcerias empresariais, assim como a promessa de *showcases* internacionais para promover empresas tecnológicas portuguesas no mundo.

Do leque das 60 medidas que constituem esta iniciativa, e que deverão ter impacto em mais de 50 mil empresas a operar em Portugal e permitirão formar mais de 20 mil trabalhadores para a economia digital, o destaque vai para aquelas que se alinham com a StartUP Portugal – Estratégia nacional para o empreendedorismo, e que visam apoiar e reforçar o papel das startups no ambiente de negócios nacional como agentes de promoção da inovação e atualização dos modelos de negócio. Neste domínio, inclui-se a criação de uma incubadora, aceleradora e espaço de prototipagem exclusiva para a indústria automóvel que possibilitará a startups tecnológicas como a Prodsmart trabalharem de perto com grandes empresas, como a Mitsubishi, a Siemens ou a Autoeuropa.

A injeção de cerca de 4,5 mil milhões de euros na economia, dos quais 2,26 mil milhões de euros são garantidos pelos Fundos Europeus Estruturais e de Investimento por meio do Portugal 2020, perspectiva-se a consciencialização, adoção e massificação de tecnologias associadas ao conceito de Indústria 4.0 nos próximos 4 anos.

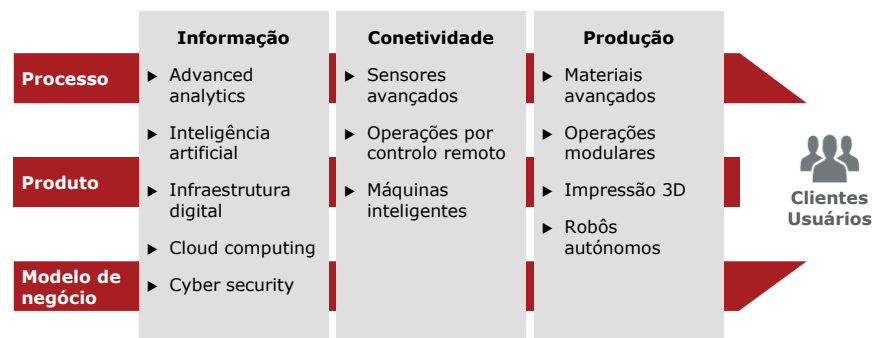
Tratando-se, pois, de uma estratégia de transformação, também o quadro legal e normativo terá de ser adaptado.

Assim, foram também criadas “medidas de enquadramento à iniciativa i4.0, com o objetivo de fomentar a participação dos stakeholders nas atividades de normalização e de desenvolver o quadro legal e acervo normativo nacional, de forma a cobrir as necessidades da quarta revolução industrial”.

Mais recentemente, foi lançado um movimento nacional de promoção da participação dos portugueses no espaço digital. Denominada MUDA – Movimento pela Utilização Digital Ativa –, esta iniciativa é promovida por várias empresas, universidades e associações e pelo Estado português, que, em conjunto, assumem o compromisso de incentivar a participação dos portugueses no espaço digital e ajudar a tirar partido dos benefícios associados aos serviços digitais disponibilizados por empresas e pelo Estado.

A grande ambição do MUDA é reduzir para metade o número de pessoas que não acede à internet, que neste momento se cifra nos 26%, bem como aumentar o número de utilizadores com competências avançadas para 50% (hoje são somente 28%). Para alcançar este objetivo, o MUDA definiu uma estratégia assente em nove pilares de cidadania digital: acesso, comércio, comunicação, literacia, etiqueta, legislação, liberdade, saúde e segurança.

**Figura 6. Modelo de indústria inteligente e conectado em que se baseia a iniciativa Indústria 4.0**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados da Comissão Europeia

## Políticas públicas orientadas para a indústria, inovação e tecnologia: política nacional (cont.)

Figura 7. Entidades envolvidas na iniciativa Portugal i4.0



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em Indústria 4.0 | Estratégia Nacional para a Digitalização da Economia

# 5. Posicionamento competitivo da fileira portuguesa das tecnologias de produção

---

- Competitividade da FTP no contexto da indústria transformadora
- Posicionamento competitivo da FTP portuguesa no contexto europeu
  - Sofisticação dos mercados de exportação da FTP portuguesa
    - Forças competitivas exercidas sobre a FTP portuguesa
  - Principais forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (SWOT)

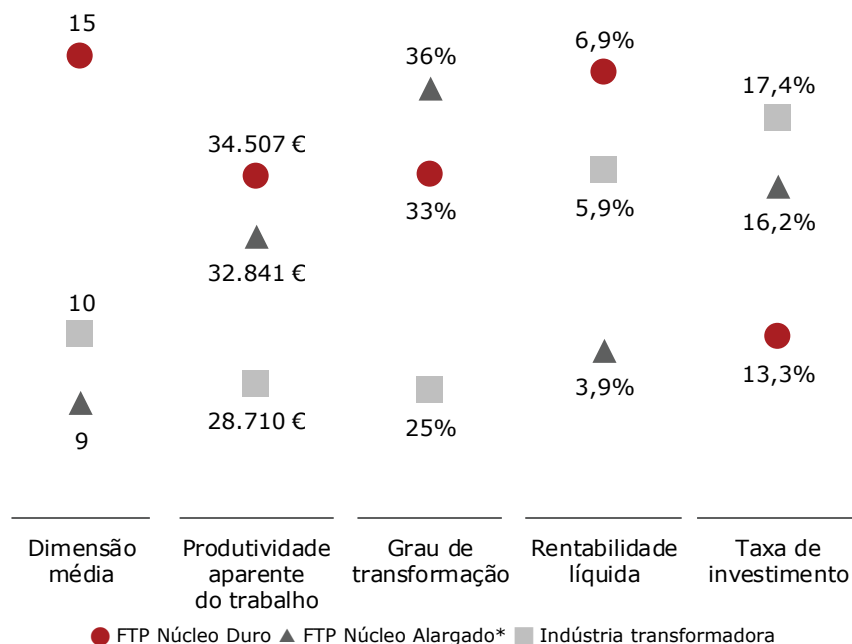


## Sofisticação e competitividade da fileira das tecnologias de produção no contexto da indústria transformadora

A análise dos fatores de competitividade realizada para o núcleo duro da FTP portuguesa e a sua comparação com outras indústrias transformadoras revelou que a mesma se destaca pela sofisticação, pela inovação, pela qualificação dos seus recursos humanos e pela capacidade competitiva internacional.

A vantagem evidenciada ao nível dos recursos também se traduz num bom posicionamento dos indicadores de competitividade: as empresas têm uma dimensão média 50% superior à média da indústria transformadora; a produtividade do trabalho está 20% acima do padrão da indústria nacional; a intensidade de criação de valor medida pelo peso do VAB na produção está 33% acima da IT, o que se reflete numa melhor rentabilidade líquida das vendas.

**Gráfico 49. Posicionamento do núcleo duro fileira portuguesa das tecnologias de produção no contexto das indústrias transformadoras em Portugal | 2015**



\*Apenas são consideradas as atividades industriais do núcleo duro.

Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do INE

O núcleo duro da FTP é o sétimo conjunto de atividades mais bem posicionado no indicador de intensidade de criação de valor, que mede o peso do valor acrescentado incorporado pelas empresas nos bens e serviços que estas comercializam, atrás da indústria farmacêutica (CAE 21), da indústria gráfica (CAE 18), da indústria de reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos (CAE 33, que maioritariamente faz parte do núcleo alargado da FTP), da indústria de produtos metálicos (CAE 25, que inclui a indústria de moldes, também incluída no núcleo alargado), da indústria de produtos não metálicos (e.g. cerâmica, vidro, etc.) (CAE 23) e da indústria do vestuário (CAE 14), mas à frente de muitas outras.

**Tabela 13. Setores industriais mais intensivos na criação de valor e respetivo posicionamento do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção | 2015**

CAEs	Criação de Valor*
21: Fab. de produtos farmacêuticos de base e de preparações farmacêuticas	42%
18: Impressão e reprodução de suportes gravados	41%
33: Reparação, manutenção e instalação de máquinas e equipamentos	40%
25: Fabricação de produtos metálicos, exceto máquinas e equipamentos	35%
23: Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	33%
14: Indústria do vestuário	33%
<b>28: Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.</b>	<b>33%</b>
31: Fabrico de mobiliário e de colchões	32%
22: Fabricação de artigos de borracha e de matérias plásticas	32%
30: Fabricação de outro equipamento de transporte	31%
15: Indústria do couro e dos produtos do couro	31%
32: Outras indústrias transformadoras	29%
13: Fabricação de têxteis	28%
11: Indústria das bebidas	26%
(...)	
<b>C: Indústrias transformadoras</b>	<b>25%</b>

\* Criação de valor = grau de transformação = VAB / Produção

## Posicionamento competitivo da fileira portuguesa das tecnologias de produção no contexto europeu

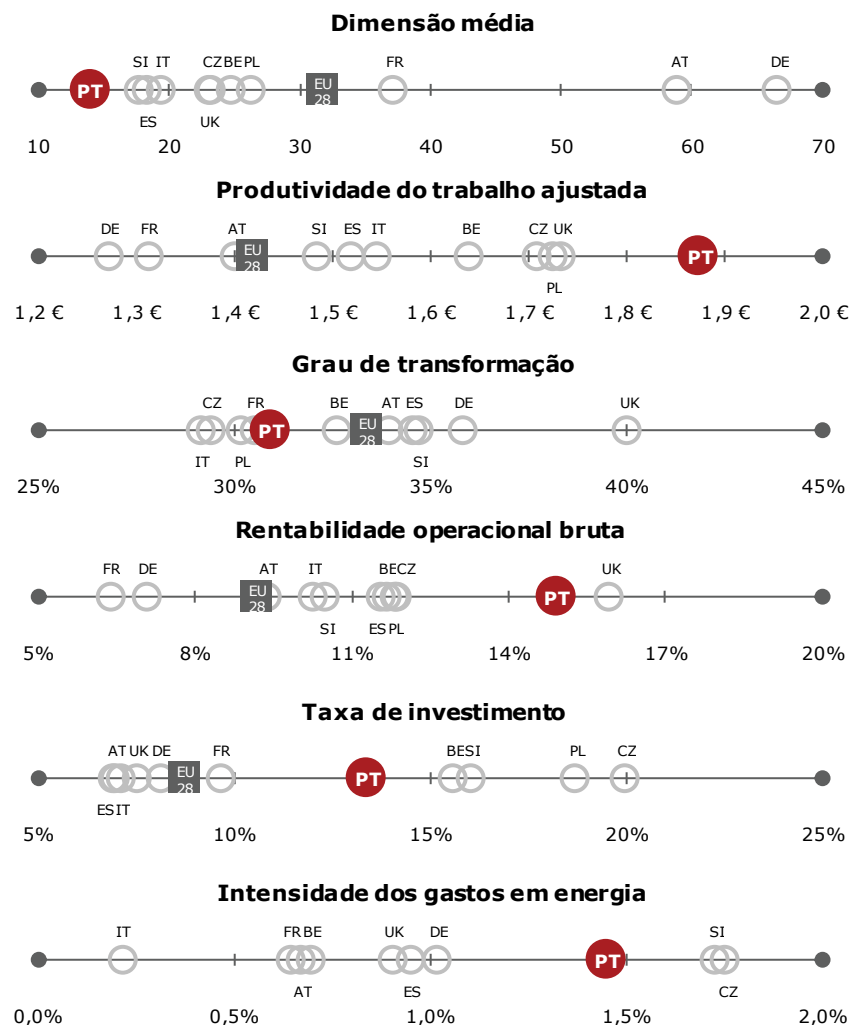
O alargamento da UE trouxe desafios acrescidos às empresas portuguesas e às políticas públicas de promoção da competitividade nacional: para além de aumentar a concorrência em termos de comércio internacional, tornou esses países concorrentes de Portugal na captação de IDE estruturante. Por outro lado, a introdução do euro exerceu pressões e tensões nos mercados sectoriais nacionais, devido à eliminação das taxas de câmbio entre as moedas dos países aderentes, instrumento que permitia vantagens concorrenciais pela lógica dos baixos preços dos produtos.

Neste contexto, importa realizar uma análise comparativa dos indicadores de competitividade para o núcleo duro da FTP que compare Portugal com outros países da UE28. Neste exercício, e por facilidade de exposição foram selecionados os países mais relevantes neste setor (Alemanha, Itália, Reino Unido e França), países de dimensão semelhante a Portugal (Áustria e Bélgica), países com economias emergentes (República Checa, Polónia e Eslovénia), e Espanha, pela proximidade geográfica.

A análise global dos indicadores apresentados no Gráfico 50 indica que o núcleo duro da FTP portuguesa no contexto europeu ainda se diferencia pelo baixo custo do fator trabalho tendo em conta a sua qualidade. Dos países analisados, Portugal é o que apresenta uma produtividade do trabalho ajustada (i.e. euro de valor criado por euro gasto no fator trabalho) mais elevado, o que se revela fundamental para que o desempenho operacional das empresas portuguesas seja superior à média da UE28 e apenas superado pelo Reino Unido. Por outro lado, os custos com a energia em percentagem do volume de negócios são dos mais elevados da Europa, sendo este apontado com um dos principais custos de contexto que colocam as empresas portuguesas em desvantagem com as suas congéneres europeias.

Por outro lado, a estrutura da FTP em Portugal está ainda baseada em empresas bastante pequenas, que, não obstante as desvantagens inerentes ao nível das economias de escala e de gama e da capacidade de investimento em inovação, beneficiam dessa condição para se tornarem mais ágeis e flexíveis. Não se almejando um aumento de dimensão com significado, o investimento em I&D e em inovação com o intuito de criar novas tecnologias em áreas emergentes, será uma das chaves para o sucesso do processo de desenvolvimento do núcleo duro da FTP.

**Gráfico 50. Posicionamento competitivo do núcleo duro da fileira portuguesa das tecnologias de produção face à UE |2014**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do Eurostat

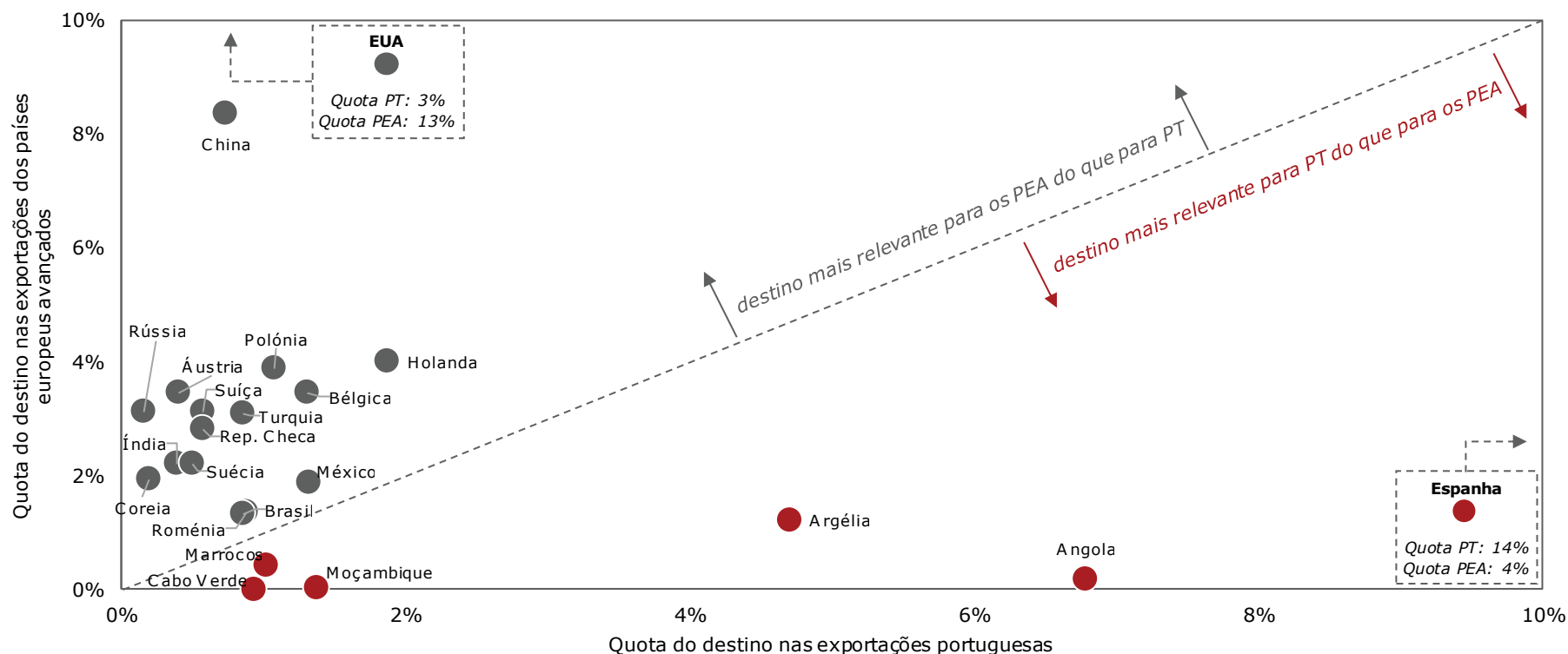
## Sofisticação dos mercados de exportação da fileira portuguesa das tecnologias de produção

O Gráfico 51 apresenta uma análise sintética sobre a sofisticação do processo de internacionalização das empresas do núcleo duro da FTP, confrontando o padrão geográfico das exportações portuguesas de TP com o padrão geográfico das exportações dos principais países europeus desta fileira (Alemanha, Itália, França e Reino Unido). Esta análise exclui os próprios países em análise que, como vimos, têm bastante relevância nas exportações portuguesas de TP.

Da análise efetuada, conclui-se que existem grandes divergências entre os mercados servidos por Portugal e aquelas onde os países mais avançados estão mais presentes. As razões que o justificam são:

- Proximidade geográfica: a relevância das exportações dos países avançados para outros países do Centro e Norte da Europa é muito mais relevante;
- China e EUA: a penetração das TP dos países avançados é muito mais forte do que as TP portuguesas nestes mercados longínquos, demonstrando a falta de capacidade de diferenciação da oferta nacional no contexto mundial;
- Relações históricas e culturais: a proximidade cultural e linguística e as boas relações com os PALOP absorvem demasiado as atenções das empresas portuguesas.

**Gráfico 51. Grau de alinhamento do padrão geográfico das exportações portuguesas de produtos do núcleo da fileira das tecnologias da produção com o padrão das exportações dos países europeus mais avançados (PEA - Alemanha, Itália, França e Reino Unido) | 2016**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em dados do ITC Trademap

## Forças competitivas exercidas sobre a fileira portuguesa das tecnologias de produção

### ●●●○○ Poder negocial dos clientes

- A reduzida dimensão das empresas portuguesas tem repercussões negativas no seu poder negocial, principalmente face a clientes de maior dimensão.
- A agilidade e flexibilidade das empresas da FTP portuguesa, não é acompanhada de uma intensidade tecnológica e em inovação muito significativa que permita diferenciar a sua oferta e ganhar, por essa via, maior poder de negociação junto dos clientes.
- O número de patentes detidas por empresas da FTP portuguesa é bastante reduzido quando comparado com outros países da UE e de outras economias avançadas, havendo poucas situações em que empresas portuguesas têm a possibilidade de atuar como “monopolistas” durante o período em que a proteção se encontra vigente.
- O grau de orientação internacional ainda é pouco significativo, estando as empresas portuguesas ainda muito dependentes da evolução dos setores clientes e da conjuntura económica nacional.
- A crescente concorrência e qualidade da oferta de países emergentes, como a China ou países do leste europeus, alargam as possibilidades de escolha dos clientes industriais e tornam o fator preço cada vez mais relevante da decisão de compra.
- Ainda subsiste uma elevada fragmentação do núcleo duro da FTP e não existe um espírito e estratégia cooperativa entre as empresas para a oferta de soluções integradas e de maior valor acrescentado que eleve o poder negocial conjunto em projetos de média e grande dimensão.
- A fraca importância dada à prestação de serviços associados à venda das máquinas e equipamentos (i.e. facto de não se oferecer uma solução integrada, mesmo ao nível da gestão e manutenção dos equipamentos) enfraquece a capacidade negocial das empresas da fileira.
- Falta de qualificação dos clientes na área digital e novas tecnologias reduz a compreensão dos fatores diferenciadores e das vantagens das inovações de produto introduzidas por empresas portuguesas de excelência da FTP.

### ●●○○○ Poder negocial dos fornecedores

- Preços das matérias-primas base (metal) são fixadas nos mercados internacionais e a dimensão reduzida das empresas portuguesas não permite a obtenção de descontos de quantidade significativos. Espera-se que o preço destes materiais se mantenha estabilizado nos próximos anos, a contrastar com o que aconteceu entre 2003 e 2015.
- Parte importante dos componentes eletrónicos é produzido na Ásia (devido também à localização de matérias-primas importantes) por empresas de grande dimensão. O poder negocial das empresas portuguesas é praticamente nulo.
- Software incorporado nas máquinas e equipamentos é maioritariamente produzido em código aberto, mas está a assistir-se à crescente relevância de software com código proprietário nos equipamentos das grandes multinacionais.
- Máquinas-ferramentas (e.g. centros de maquinação CNC) são produzidas por um leque restrito de empresas que ditam largamente as condições compra e o ritmo dos avanços tecnológicos
- Práticas de compra conjunta pouco frequentes no núcleo duro da FTP não permite reduzir as desvantagens e custos de transação nas operações com fornecedores de matérias-primas e subsidiárias. Compra conjunta de energia coordenada pela associação do setor metalúrgico (AIMMAP) é um bom exemplo e exceção à regra.
- Baixo nível de verticalização da atividades das empresas do núcleo duro da FTP (i.e. fragmentação da cadeia de valor) reduz o seu poder negocial.

## Forças competitivas exercidas sobre a fileira portuguesa das tecnologias de produção (cont.)

---

### ●●●○○ Ameaça de produtos substitutos

- Grau de ameaça na introdução de produtos substitutos varia consideravelmente de acordo com o tipo de tecnologia em causa, mas no geral é relativamente baixo: as novas tecnologias tendem a expandir as possibilidades de fabricação de novos produtos (e.g. nanotecnologia), não retirando espaço de mercado às máquinas e equipamentos lançados na década anterior.
- Evolução da tecnologia, principalmente na área digital, é passível de ser incorporada em equipamentos mais antigos com recurso a equipamentos auxiliares, o que reduz a necessidade de substituição das máquinas.
- Montante do investimento associado à aquisição de tecnologias de produção exige um período de funcionamento alargado para a respetiva amortização e promove uma relação de serviço pós-venda duradoura, razões que inibem uma elevada frequência na substituição tecnológica.
- A introdução de novos materiais em indústrias clientes importantes, como o automóvel e a aeronáutica, que leva à substituição das peças metálicas por plásticos compósitos rígidos, conduz a uma alteração significativa das tecnologias utilizadas para a sua produção (e.g. centros de maquinação 'vs' máquinas de injeção e moldação), passando-se o mesmo a substituição de produção com recurso a tecnologias subtrativas por tecnologias aditivas.

### ●●●●○ Ameaça de entrada de novos concorrentes

- No âmbito nacional, não se perspetiva uma dinâmica forte de emergência de novos competidores, tanto pelo esbatimento das margens como pela falta de mercado, mas também pelas elevadas barreiras à entrada em matéria de capital, competências/know-how, tecnologia e conformidade com requisitos de saúde e segurança, sobretudo num contexto de depressão do investimento, de escassez de capitais próprios e de difícil acesso a financiamento.
- Numa perspetiva global, os concorrentes asiáticos, pela sua proximidade às matérias-primas, pela mão-de-obra mais barata e pela sua proximidade aos mercados mais dinâmicos, perfilam-se como grandes rivais e uma forte ameaça: o crescente nível de qualificação dos recursos humanos e da intensidade tecnológica da FTP nos países emergentes (como a China) torna a ameaça mais forte e com impacto mesmo nos segmentos mais intensivos em conhecimento e tecnologia.

### ●●●●○ Rivalidade entre concorrentes

- A fragmentação do tecido empresarial da FTP, com um espírito cooperativo pouco desenvolvido, torna o ambiente concorrencial mais exigente, tanto no mercado nacional como (e principalmente) nos mercados internacionais.
- Falta de qualificação na gestão das empresas da FTP e baixa sensibilidade para a emergência de novos modelos de negócio nas atividades da fileira e nos setores clientes, dificulta a introdução de serviços de valor acrescentado associado às tecnologias e produtos comercializados.
- Crescimento e desenvolvimento da FTP em países emergentes aumentou significativamente a pressão concorrencial no mercado, em especial daquela com origem no seio da UE28.
- Reduzida capacidade de inovação com elevado impacto (pela falta de dimensão, de massa crítica, de cooperação com outras empresas e entidades do SCTN e de capacidade de financiamento) não promove a diferenciação das ofertas no mercado e aumenta o nível de competição pelo preço em boa parte das máquinas e equipamentos.

## Principais forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (SWOT)



### Forças

- Quando considerado o núcleo alargado, a FTP tem uma relevância significativa no contexto da indústria transformadora, o que aumenta a sua visibilidade e poder de influência junto das entidades governamentais.
- Presença com significado de centros de competências de empresas multinacionais da FTP e de setores clientes facilita o desenvolvimento tecnológico e fomenta a orientação exportadora da fileira.
- Atividades da FTP organizada crescentemente segundo lógicas de clusterização, geradoras de sinergias e efeitos de escala.
- FTP com atividades e competência diversificadas, não depende de um conjunto muito restrito de setores clientes: crescente orientação internacional aumenta a sustentabilidade dos negócios nesta fileira.
- Elevada relevância dos fornecimentos de TP nacionais no âmbito de cadeias de valor globais sofisticadas como a indústria automóvel.
- Padrão geográficos das exportações portuguesas de TP mostra grande sofisticação (Alemanha, Espanha e França).
- Baixa penetração de tecnologias produzidas em países emergentes que competem maioritariamente pelo baixo custo, demonstrada pelo padrão geográfico das importações.
- Período de crise comprovou a forte resiliência, flexibilidade e engenho na penetração em mercados internacionais sofisticados das empresas portuguesas da FTP.
- Relevância crescente dos investimentos em I&D e em emprego qualificado, aliada à competência na capitalização dos apoios públicos disponíveis, tem resultado num processo de convergência com a Europa ao nível da valorização económica do conhecimento (e.g. patentes).
- Robustez económico-financeira das empresas do núcleo duro da FTP e boa capacidade de geração de resultados líquidos.
- Relação qualidade-custo da produção portuguesa na FTP é muito superior à média da UE28, apesar das vantagens comparativas estarem muito centradas nos baixos custos do fator trabalho.



### Fraquezas

- Relevância industrial do núcleo duro da FTP em Portugal é muito reduzida quando comparada no contexto europeu, sendo as atividades do núcleo alargado muito mais relevantes, em especial por causa da indústria de moldes metálicos.
- Saldo da balança comercial em matéria de TP é deficitária, o que evidencia incapacidade líquidas de Portugal responder às necessidades da indústria (o progresso nos últimos anos foi, contudo, muito positivo).
- Orientação internacional pouco significativa nalguns subsectores do núcleo duro da FTP.
- Elevada concentração nos mercados de exportação e elevada importância de alguns mercados pouco sofisticados.
- Dificil acesso aos mercados asiáticos, que assumem cada vez mais protagonismo no cenário internacional.
- Fragmentação e falta de dimensão crítica do tecido empresarial, que se traduz no não aproveitamento de economias de escala/gama e que dificulta o processo de internacionalização.
- Dificuldades no estabelecimento e acesso a canais de ligação a clientes internacionais importantes, nomeadamente grandes engenharias.
- Insuficiente cooperação empresarial e com as universidades e entidades do SCTN, quer a nível regional e nacional quer a nível internacional.
- Níveis relativamente reduzidos de intensidade de criação de valor nas empresas do núcleo duro da FTP que continuam a basear a competitividade e a rentabilidade operacional no baixo custo médio do fator trabalho.
- Reduzida escala no fabrico de máquinas, que se repercute num nível elevado de importações de alto valor acrescentado e numa produção pouco estandardizada (excetuando-se apenas alguns nichos de mercado).
- Imagem pouco positiva da fileira, quer a nível nacional (e.g. pouco atrativa para jovens qualificados) quer internacional ("low-tech country").

## Principais forças, fraquezas, oportunidades e ameaças (SWOT)



### Oportunidades

- Processo de reindustrialização europeia e retorno de atividades industriais mais intensivas em tecnologia e conhecimento no âmbito das cadeias de valor globais para a Europa.
- Aumento da relevância da robotização e de processos altamente automatizados com sofisticados sistemas de controlo e segurança.
- Novos modelos de negócio mais suportados em componentes de serviço e menos dependentes dos rendimentos provenientes da comercialização de máquinas e equipamentos.
- Desenvolvimento de tecnologias que permitem aumentar a sustentabilidade dos processos industriais, seja através do aumento da eficiência energética, da utilização de materiais reciclados, etc., seja do desenvolvimento de tecnologias para recuperação de resíduos.
- Aumento da orientação da I&D e inovação para os princípios da Indústria 4.0.
- Crescente base de conhecimento no SCTN e nos setores clientes fomenta o desenvolvimento, em cooperação, de novas tecnologias produtivas adaptadas às necessidades futuras do mercado.
- Maior difusão tecnológica e de conhecimento ao longo da FTP para promover a inovação incremental baseada na fertilização cruzada e a aplicação mais abrangente de novas tecnologias.
- Avanços tecnológicos na nanotecnologia e crescente integração de software e componentes eletrónicos nos equipamentos, bem como de instrumentos de medida e controle.
- Oportunidades crescentes para abordagens em consórcio dos mercados externos, favorecendo a escala e complementaridades na apresentação de soluções integradas e a partilha de riscos, recursos e competências.
- Recetividade do sistema financeiro para o desenvolvimento de soluções de crédito para a aquisição de tecnologias produtivas.
- Aproveitamento dos incentivos criados pela renascida política industrial europeia e portuguesa e pela promoção generalizada para a redução dos custos de contexto com impacto na competitividade das empresas.



### Ameaças

- Mudança do centro de gravidade económico para a Ásia, mantendo a tendência das últimas décadas, aliada a um reforço das capacidades tecnológicas e da qualificação dos recursos humanos nas principais economias emergentes.
- Concorrentes asiáticos perfilam-se crescentemente como os grandes rivais, nomeadamente na fabricação de máquinas de gama média: a penetração da tecnologia chinesa em Portugal é relativamente baixa, mas com tendência ascendente.
- Elevada dinâmica no desenvolvimento tecnológico em áreas em que Portugal apresenta fortes debilidades em termos de recursos naturais e humanos (na área do digital, da biotecnologias, etc.).
- Políticas de inovação agressivas nos países asiáticos, em especial na China, que podem ameaçar no médio e longo prazo a hegemonia tecnológica da Europa como centro mundial da inovação nas tecnologias produtivas.
- Baixa qualificação e sensibilidade das empresas e da população portuguesa em termos de tecnologias digitais, dificulta a introdução de inovações nesta área.
- Aumento da penetração de soluções e standards proprietários por parte das empresas multinacionais da FTP, em detrimento de standards normalizados e desenvolvidos em código aberto.
- Elevada sensibilidade da fileira à conjuntura económica e financeira da economia mundial, nomeadamente ao ritmo de crescimento e de investimento.
- Compra de máquinas e equipamentos normalmente financiada com recurso ao crédito bancário e, portanto, dependente do ambiente que se vive nos mercados financeiros.
- Desfasamento entre a oferta formativa superior e as necessidades empresariais em termos de engenharia e, principalmente, em termos técnicos.
- Envelhecimento da população conjuntamente com a dificuldade de atração de RH para a formação superior com carácter industrial.

## 6. Estratégia 2020 para a fileira portuguesa das tecnologias de produção

---

Principais desafios estratégicos

Roadmap tecnológico atualizado

Visão, missão e eixos prioritários

Projeto mobilizador Soluções para a Indústria do Futuro

Outros projetos estruturantes



## Principais desafios estratégicos

Em resultado do diagnóstico e do posicionamento competitivo da FTP portuguesa, sintetizados na SWOT apresentada no final do capítulo anterior, e através do cruzamento das quatro dimensões de análise (forças, fraquezas, oportunidades e ameaças), podem ser “deduzidos” os principais desafios estratégicos para a fileira no médio prazo (2017-2025), que servirão de base ao desenvolvimento de uma estratégia coerente e concertada com as principais tendências e problemas da indústria e da sociedade europeias, a mobilizar pelo cluster representativo das tecnologias de produção em Portugal (PRODUTECH).

Os principais desafios estratégicos para a fileira são:

- Aumentar a capacidade de integração de produtos e soluções da FTP portuguesa no âmbito das cadeias de valor globais de engenharia industrial e aumentar a participação lusa em projetos de engenharia industrial de média e grande dimensão.
- Transformar os modelos de negócio tradicionais das empresas da FTP e reforçar a capacidade das empresas em oferecer soluções (“moving from products to solutions”) com uma forte componente de serviço (consultoria e projeto, manutenção, *pay-per-use*, etc.).
- Potenciar a capacidade das empresas da FTP portuguesa para capacitar os seus clientes para os novos modelos de negócio exigidos pela digitalização das economias.
- Promover uma relação mais estreita entre as empresas da FTP e o sistema financeiro nacional com o intuito de generalizar a oferta de soluções de financiamento integrada na oferta de soluções tecnológicas.
- Posicionar a FTP portuguesa como indústria de referência a nível europeu no âmbito do desenvolvimento de soluções produtivas sustentáveis.
- Impulsionar a capacidade de inovação da FTP e da capacidade de resposta aos novos desafios da indústria europeia e alinhados com os princípios da Indústria 4.0 e das *key enabling technologies* (e.g. novos materiais, robótica, automação, nanotecnologia, mecatrónica, TIC, etc.).
- Potenciar a utilização de mecanismos de proteção industrial do conhecimento e da inovação para aumentar o grau de valorização económica da I&D e da experiência das empresas portuguesas nesta área.
- Reforçar a orientação das empresas para os mercados internacionais, em especial nas atividades de fabricação de máquinas e equipamentos (a indústria de componentes está numa fase do processo de internacionalização mais avançado).
- Orientar os esforços de internacionalização para mercados geográficos e setores clientes mais sofisticados e de maior intensidade em tecnologia e conhecimento.
- Aprofundar, consolidar e valorizar as lógicas virtuosas de eficiência coletiva e de reforço da clusterização no contexto nacional e europeu.
- Promover a consolidação do tecido empresarial da FTP portuguesa através da análise de oportunidades de integração vertical e/ou horizontal existentes no sentido de reforçar a massa crítica ao serviço da inovação e da competitividade global dos clusters existentes e da indústria portuguesa.
- Promover uma maior participação de empresas de referência das principais indústrias clientes nacionais nos fóruns de discussão e partilha de conhecimento promovidos pelas entidades de suporte à FTP.
- Explorar as oportunidades de cooperação efetivas entre empresas, que permitam otimizar as suas estruturas de custo, através da compra conjunta de matérias-primas e subsidiárias, bem como ao nível da formação de recursos humanos.
- Apoiar o sistema de ensino profissionalizante e superior na construção de ofertas curriculares mais adequadas e orientadas para as necessidades da indústria portuguesa em geral, e da FTP em particular (mais conhecimento sobre KET, mais conhecimento técnico aplicado, mais formação em contexto laboral, etc.).
- Desenvolver os sistemas de informação competitiva de apoio à tomada de decisão dos empresários, do decisor político, das entidades do SCTN e das entidades de suporte à FTP (plataforma de conhecimento sobre mercados, tecnologias, boas práticas, legislação, qualificação da gestão, etc.).
- Melhorar a imagem, marketing e comunicação da FTP portuguesa (imagem coletiva), orientados para um maior reconhecimento da sociedade portuguesa (e dos jovens) e dos mercados internacionais.

## Roadmap tecnológico atualizado

Tal como no desenvolvimento da primeira versão do roadmap (2013), o seu processo de atualização (2017) continuou a ter por base a utilização de uma abordagem metodológica que assentou na premissa de que as oportunidades de mercado para as empresas da fileira estão diretamente relacionadas com as necessidades das empresas pertencentes aos nove setores utilizadores de tecnologias de produção envolvidos no projeto.

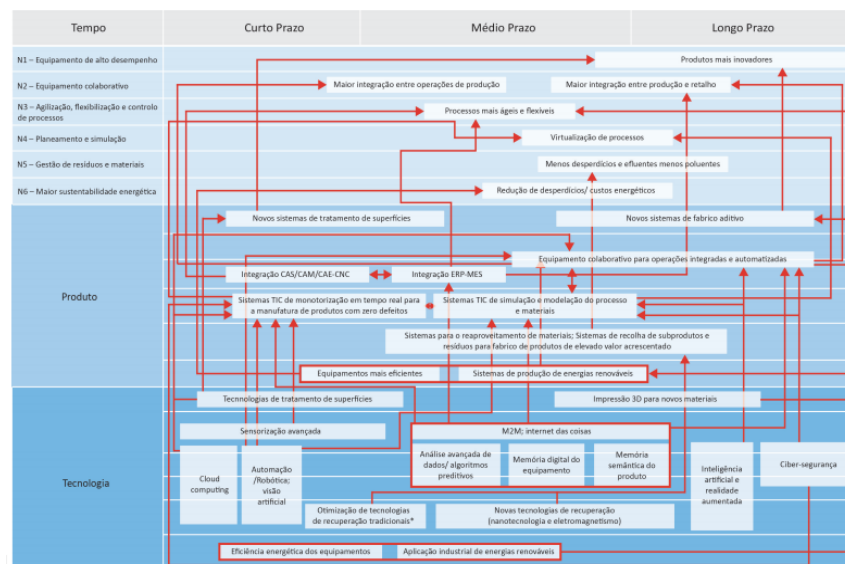
Assim, **as necessidades identificadas incluem:**

- A adoção de equipamento novo que permita o fabrico de produtos com maior valor acrescentado;
- Uma melhor integração entre as operações de produção, através de equipamento colaborativo e da melhoria da interconetividade de equipamentos já incluídos no processo produtivo;
- Processos produtivos mais flexíveis, ágeis e com um maior controlo;
- Planeamento mais rigoroso dos processos em fábrica e maior virtualização desses mesmos processos de modo a torná-los economicamente mais eficientes e mais adaptáveis às necessidades e exigências dos clientes;
- Gestão de resíduos e materiais;
- Maior sustentabilidade energética.

Para tal, como **resposta mais imediata**, deverão ser implementados sistemas de tratamento de superfícies e sistemas TIC de monitorização em tempo real para a manufatura de produtos com zero defeitos, bem como garantir a integração CAS/CAM/CAE-CNC e a adoção de equipamentos mais eficientes. A médio e longo prazo, a aposta deve passar pela adoção de novos sistemas de fabrico aditivo e de equipamento colaborativo para operações integradas e automatizadas. A integração deverá ser ERP-MES, os sistemas TIC deverão incorporar métodos de simulação e modelação de processos e materiais e devem ser adotados sistemas para o reaproveitamento de materiais, bem como de recolha de subprodutos e resíduos para fabrico de produtos de elevado valor acrescentado e sistemas de produção de energias renováveis.

Para colocar em prática as soluções descritas, várias tecnologias têm de se implementadas, tal como tecnologias de tratamento de superfícies, sensorização avançada, cloud computing, automação/robótica, internet das coisas, impressão 3D, ciber-segurança, análise preditiva avançada de dados, nanotecnologia e eletromagnetismo, inteligência artificial e realidade aumentada e aplicação industrial de energias renováveis.

**Figura 9. Atualização do Roadmap Tecnológico para a Fileira das Tecnologias de Produção**



Fonte: Sociedade de consultores Augusto Mateus & Associados com base em SPI (2017), "Atualização de um Roadmap Tecnológico para a Fileira das Tecnologias de Produção em Portugal – Sumário Executivo"

## Visão, missão e eixos prioritários

### Visão para a FTP portuguesa

Portugal, país de excelência na oferta de engenharia e de soluções flexíveis e integradas, nas áreas mais dinâmicas e inovadoras da fileira mundial das tecnologias de produção.

### Missão do PRODUTECH

Aprofundar as lógicas de eficiência coletiva, criar uma imagem e uma marca reveladora e robustecer o conhecimento e a inteligência estratégica ao serviço do crescimento e desenvolvimento sustentável da fileira portuguesa das tecnologias de produção em áreas inovadoras e de fronteira tecnológica, em estreita colaboração com os principais setores utilizadores e com o sistema científico e tecnológico nacional e europeu.

### Eixos Prioritários de Intervenção do PRODUTECH

#### **Eixo 1: Dinamização do Cluster, Promoção da Cooperação e Qualificação dos RH**

Gerir de forma dinâmica e proativa a agenda para a cooperação e para a sofisticação das redes de negócios e de investigação da FTP (e.g. dinamização de eventos e fóruns). Promover ativamente a cooperação entre as empresas da FTP na oferta de soluções integradas e flexíveis, bem como motivar a consolidação empresarial com intuítos de economias de escala e de gama e de acumulação de massa crítica para a inovação (fusões & aquisições). Dinamizar ações conjuntas para a discussão sobre as necessidades de formação e qualificação de RH para a FTP e as ações necessárias para garantir o alinhamento com a oferta curricular e formativa do ensino superior e profissionalizante, através da criação de fóruns especializados com participação alargada, e protocolos de cooperação com entidades acreditadas e promover a sua oferta formativa junto da fileira.

#### **Eixo 2: Mobilização para a I&D e Inovação**

Dar continuidade à promoção da inovação aberta e colaborativa entre empresas nacionais da FTP e de setores relacionados e entidades relevantes do SCT no contexto nacional e internacional, participando e mobilizando os atores relevantes para o desenvolvimento de projetos mobilizadores e em co-promoção de I&D e inovação orientados para a resposta aos desafios societários e da indústria portuguesa e europeia. Promover a cultura de inovação das empresas, impulsionar a capacidade de valorização do conhecimento, das tecnologias emergentes e de novos modelos de negócio. Participação ativa nas plataformas de inovação europeias e internacionais.

#### **Eixo 3: Reforço da visibilidade e internacionalização da fileira**

Atuar como agente aglutinador da oferta da FTP nacional dos mercados internacionais e desenvolver/renovar uma marca e imagem comuns que melhorem a perceção dos mercados e da sociedade sobre o real teor das atividades, produtos e ações desenvolvidas ao longo da fileira. Presença nas principais feiras, certames e fóruns da FTP e organização de missões empresariais nos mercados estratégicos.

#### **Eixo 4: Informação, Disseminação e Inteligência Estratégica**

Desenvolvimento e dinamização de um sistema de transferência de conhecimento e inteligência estratégica, incluindo a produção de conhecimento em áreas em que a FTP portuguesa apresenta debilidades mas que são fundamentais para o seu desenvolvimento sustentado, sustentável e inovador.

## Propostas de intervenções

---

### P1: Espaço “Mesas Redondas”

2018-2020

O projeto “Espaço Mesas Redondas” pretende ser iniciativa do PRODUTECH para, proactivamente, promover a colaboração entre empresas da FTP, empresas de setores clientes e entidades do SCTN. Esta iniciativa visa, então, dar seguimento ao conhecimento adquirido pela estrutura do PRODUTECH acerca das necessidades dos setores clientes e dos resultados do processo de produção de conhecimento científico e tecnológico e de projetos inovadores, através do contacto direto com entidades da FTP que parecem estar mais capacitadas e interessadas para, em conjunto, responderem a oportunidades identificadas pela equipa do PRODUTECH. Após a identificação das entidades a envolver no processo, o PRODUTECH deve organizar e moderar reuniões entre as entidades selecionadas com vista ao planeamento das operações conjuntas. A quantidade e periodicidade destas ações dependerá da diversidade e relevâncias das oportunidades identificadas. Este espaço pode ainda ser utilizado para as oportunidades de fusões & aquisições

Ações (indicativo):

- Criação do Espaço Mesas Redondas e o seu diretório no website do PRODUTECH
- Reuniões internas de brainstorming entre os membros da equipa interna para o mapeamento das ações possíveis
- Produção de circulares e contacto com as entidades selecionadas
- Agendamento e moderação das reuniões

Entidades a envolver:

- PRODUTECH
- Empresas associadas
- Entidades do SCTN
- Empresas clientes

---

### P2: Conferência Anual das Tecnologias de Produção em Portugal

2019-2025

Este seria o evento mais importante do ano com a organização do PRODUTECH onde, durante dois dias, se apresentam os resultados das ações do cluster no ano transato e o plano para o ano seguinte, além de atividades de partilha de conhecimento e de demonstração. Este evento deveria, assim, ser apetrechado com a apresentação dos resultados dos projetos de I&D no âmbito da FTP alcançados durante o ano e selecionados por um júri de especialistas reputados, da apresentação de estudos de caso inspiradores em áreas chave de atuação do PRODUTECH, como a internacionalização e a qualificação das empresas e dos recursos humanos, e da realização de uma ação de demonstração tecnológica (que pode estar ou não relacionada com algum dos projetos de I&D desenvolvidos). Esta conferência pode ser realizada nas instalações produtivas da empresas onde se desenrolará o evento de demonstração ou em instalações próximas desta para facilitar a deslocação dos convidados.

Ações (indicativo):

- Reuniões de direção para o planeamento do evento e seleção do júri
- Plano de comunicação e divulgação do evento
- Agendamento e marcação do evento e contratação dos serviços de apoio
- Realização da conferência e divulgação dos resultados

Entidades a envolver:

- PRODUTECH
- Empresas
- Entidades do SCTN
- Governo
- Parceiros internacionais

## Propostas de intervenções (cont.)

---

### P3: Fóruns e Plano de Formação e Qualificação dos RH

2017-2020

---

Um dos problemas mais citados pelas empresas é a desadequação da formação técnica e superior das pessoas recém saídas dos bancos das escolas e universidades portuguesas. Embora seja natural que assim aconteça (e acontece em todo o mundo), o PRODUTECH deve procurar dinamizar ações que contribuam ativamente para a melhoria das estruturas curriculares e formatos dos cursos existentes nos vários níveis de ensino. A realização de fóruns temáticos, com a participação de empresas de vários subsectores da FTP e de alguns setores clientes (embora com participação de um número restrito de entidades por evento), será a melhor forma para, no final, se produzir um relatório de síntese que agregue as conclusões alcançadas nos eventos e proponha recomendações concretas aos diretores de curso, convidados para a sessão de apresentação do estudo.

No âmbito desta iniciativa deve procurar-se construir um plano de formações específicas, "acreditadas" pelo PRODUTECH, que preveja desde logo as empresas potencialmente interessadas e as entidades que deverão abrir as ofertas formativas contempladas neste plano. O PRODUTECH deve assumir proatividade na identificação e contacto de instituições relevantes para sugerir alargamentos à sua oferta formativa, e estabelecer protocolos de colaboração com as mesmas, especialmente no momento de comunicação e divulgação junto dos seus associados, bem como nos eventos públicos organizados pelo cluster.

Os fóruns de discussão não devem ser reduzidos a instrumentos para a construção do plano de formação, mas antes funcionar de modo contínuo, à medida que as empresas forem reportando necessidades de formação específicas não contempladas na oferta nacional.

Adicionalmente, propõe-se a criação de um programa de aproximação entre as empresas e as entidades de ensino superior, dinamizado pelo PRODUTECH, no qual se prevê a apresentação de case studies temáticos sobre as empresas, e realizado pelas mesmas, no quadro de uma aula/ seminário de uma disciplina. Dinamizar e promover ainda a realização de trabalhos finais de mestrado e de doutoramento no contexto das empresas da fileira.

---

#### Ações (indicativo):

- Reuniões de direção para planeamento e agendamento dos fóruns a realizar
- Organização e realização dos fóruns
- Produção do estudo (eventualmente a realizar por entidade externa)
- Sessão de apresentação e (eventuais) reuniões restritas com diretores de instituições e cursos
- Identificação de situações específicas de inexistência de oferta formativa
- Contacto com instituições de ensino para o alargamento da oferta formativa
- Plano de formação específica "acreditado" pelo PRODUTECH
- Protocolos de colaboração com instituições de ensino
- Ações de publicidade e comunicação

#### Entidades a envolver:

- PRODUTECH
  - Entidades do SCTN
  - Empresas
  - Associações empresariais e ATEC
  - Entidades do Sistema de Educação
-

## Propostas de intervenções (cont.)

---

### P4: Plano para Promoção da I&D Colaborativa e para a Inovação

2017-2020

---

O plano para a promoção da I&D colaborativa e para a inovação pretende ser um conjunto articulado de ações em torno desta problemática chave na missão do PRODUTECH. Neste projeto devem ser incluídas as ações de produção de conhecimento e de suportes de comunicação, de natureza coletiva, que motivem as empresas da fileira a reforçar a sua orientação para a inovação tecnológica, organizacional e de marketing, e sensibilizá-las para a importância da inovação aberta. Aqui devem ser considerados não só os estudos de natureza mais transversal (e.g. "Modelos de Inovação Aberta nas Tecnologias de Produção e Engenharia" em parceria com a COTEC), de natureza temática (e.g. "Oportunidades de Simbiose Industrial na FTP", em parceria com o Smart Waste Portugal) ou de natureza mais específica (e.g. "Casos de Sucesso na I&D Colaborativa na FTP", em parceria com empresas da FTP). Estas séries de estudos servirão para alimentar o sistema de informação e inteligência estratégica a desenvolver/aprofundar no âmbito do Eixo 5.

---

Ações (indicativo):

- Planos anuais de estudos a desenvolver
- Procedimentos de contratação de entidades externas (caso necessário)
- Seminários de divulgação pública dos estudos

Entidades a envolver:

- PRODUTECH
- Associações empresariais e setoriais
- Empresas da FTP

---

### P5: Prémio Inovação PRODUTECH

2018-2020

---

Criação de um prémio anual de inovação que distinga uma empresa e uma inovação tecnológica no âmbito da FTP portuguesa, a entregar na Conferência Anual das Tecnologias de Produção. O prémio seria atribuído pelo júri desta Conferência, em conjunto com a direção do PRODUTECH.

---

Ações (indicativo):

- Seleção das empresas e produtos/serviços/soluções

Entidades a envolver:

- PRODUTECH

---

### P6: Participação nas Plataformas de Inovação Internacionais

2017-2020

---

Manutenção da participação ativa do PRODUTECH nas principais plataformas de inovação à escala europeia e mundial, bem como em conferências internacionais que se considerem poder ter valor acrescentado para as ações a desenvolver no âmbito do cluster.

---

Ações (indicativo):

- Plano de reuniões nas plataformas tecnológicas e participações em conferências internacionais

Entidades a envolver:

- PRODUTECH
- Outras entidades internacionais

## Propostas de intervenções (cont.)

---

### P7: Plano de Ações Inter-Cluster

2017-2020

Este projeto pretende ser a forma de operacionalização do aprofundamento das relações entre o PRODUTECH e os restantes clusters nacionais, bem como alavancar os relacionamentos no quadro da parceria PORTUGAL CLUSTERS e com outras associações empresariais de setores relevantes da indústria nacional. O que se propõe neste projeto é a realização e execução de um plano e série de reuniões bilaterais entre a equipa do PRODUTECH e as direções dos restantes clusters e associações considerados relevantes, com vista ao levantamento das necessidades e oportunidades identificadas por essas entidades às quais o PRODUTECH e as empresas suas associadas podem aportar valor. Para tal, é necessário a realização de um plano com a identificação das entidades a envolver, para posterior agendamento das reuniões bilaterais. O resultado destes eventos deve ser alvo de sistematização de onde poderão sair novas ações a incluir no Plano de Ação do PRODUTECH. Se pertinente, devem ainda ser divulgados estes resultados aos associados do PRODUTECH através do website (área restrita).

---

#### Ações (indicativo):

- Reuniões de direção e produção do plano
- Agendamento da série de reuniões bilaterais
- Produção dos relatórios das reuniões bilaterais e síntese das ações a incluir no Plano de Ação
- Divulgações dos resultados aos associados

#### Entidades a envolver:

- PRODUTECH
- Associações empresariais e setoriais
- PORTUGAL CLUSTERS

---

### P8: Nova Marca para a Fileira das Tecnologias de Produção

2017-2018

Está em desenvolvimento um estudo sobre a criação de uma nova marca para a FTP. Essa marca deverá ser utilizada no reforço da imagem das TP nos mercados internacionais e no reforço da perceção da capacidade de I&D e inovação de Portugal no âmbito das redes internacionais de investigação. Após a conclusão do estudo, é relevante elaborar um plano para a sua divulgação e garantir uma ampla utilização, principalmente no seio dos associados da PRODUTECH, assim como a aquisição de material promocional.

---

#### Ações (indicativo):

- Plano de comunicação da nova marca da FTP
- Aquisição de material de comunicação e remodelação do website

#### Entidades a envolver:

- PRODUTECH

## Propostas de intervenções (cont.)

---

### **P9: Plano de participação em feiras internacionais**

2017-2020

---

Este projeto visa dar continuidade à atividade do PRODUTECH no que toca à sua presença e participação em feiras internacionais de máquinas e equipamentos ou em feiras emblemáticas dos principais setores clientes. Estas presenças devem ser feitas com um conjunto abrangente e complementar de empresas nacionais da FTP que permitam demonstrar a capacidade de Portugal em entregar soluções chave-na-mão para várias indústrias. Sempre que possível e pertinente, a participação conjunta em feiras deve capitalizar os apoios disponíveis nos sistemas de incentivos (SI Qualificação e Internacionalização para Projetos Conjuntos).

---

Ações (indicativo):

- Plano anual de participação em feiras internacionais
- Organização da visita e participação nas feiras selecionadas

Entidades a envolver:

- PRODUTECH
- Empresas

---

### **P10: Plano de missões empresariais**

2017-2020

---

Aliado ao plano de participação em feiras internacionais, o PRODUTECH deverá capitalizar as deslocações internacionais com a organização de missões empresariais a clientes potenciais presentes nesses países, ou presentes na feira. Complementarmente, o PRODUTECH deverá adicionar ao seu plano a participação em missões empresariais organizadas por outras associações empresariais e pelo Governo de Portugal, assim como ponderar a organização de missões inversas.

---

Ações (indicativo):

- Plano anual de missões internacionais
- Organização

Entidades a envolver:

- PRODUTECH
- Associações empresariais
- Empresas



## Propostas de intervenções (cont.)

---

### P11: Estudos PRODUTECH Strategy+

2017-2020

A série de estudos "PRODUTECH Strategy+" pode ser um grande contributo para a alimentação de um sistema de informação e inteligência estratégica, cuja primeira geração já se encontra no "terreno" com o portal das tecnologias de produção. No entanto, pretende-se elevar o nível deste sistema com a produção de estudos, temáticos e periódicos, com informação e análises de apoio à tomada de decisão estratégica das empresas da FTP e do próprio PRODUTECH. É aqui que se insere o desenvolvimento de estudos relacionados com as principais debilidades / oportunidades para as empresas da FTP, como "Os Novos Modelos de Negócio nas Empresas de Tecnologias de Produção", "Os Novos Modelos de Negócio nas Empresas Clientes de Tecnologias de Produção" ou "A Relevância da Cooperação no Sucesso das PME da FTP"; ou de relatórios periódicos de análise da envolvente competitiva, como "A FTP em Números" (anual), "Comércio Internacional de Tecnologias de Produção em Portugal e no Mundo" (trimestral). Os estudos temáticos (e.g. "Identificação de oportunidades de diversificação da FTP", "Mercados geográficos mais interessantes para as principais oportunidades de diversificação da FTP", entre outros) podem ser selecionados pelos associados do PRODUTECH através de votação online. Estes estudos, servem ainda para melhorar a visibilidade do cluster a nível nacional.

Ações (indicativo):

- Reuniões de direção para planeamento dos estudos
- Realização dos estudos-piloto para as publicações periódicas
- Contratação de estudos temáticos
- Divulgação dos estudos

Entidades a envolver:

- PRODUTECH
- Empresas

---

### P12: Portal PRODUTECH 4.0

2018-2020

O nível de digitalização das atividades de comunicação do PRODUTECH deve ser o mais elevado possível, para aumentar o potencial de disseminação e alcance da comunicação dos mesmos. Assim, ao contrário do que acontece atualmente, o PRODUTECH deve ponderar fazer uma maior consolidação dos seus websites, refletir sobre novas funcionalidades de valor acrescentado para os utilizadores e assegurar que o mesmo se mantém devidamente atualizado. O foco deve ser, portanto, a ampliação de funcionalidades nos portais e intranets geridos pelo PRODUTECH, de modo a que estas ferramentas se tornem o principal meio de comunicação do polo com as empresas da FTP, associadas e não associadas. Para tal, a dinâmica do website deve ser grande. Por isso, além da divulgação de todas as ações do polo, deve existir uma secção de notícias, com uma seleção de notícias do dia relacionadas com a atividade do setor; uma secção de publicações de potencial interesse para a fileira (pelo seu carácter transversal), promovidas ou não pelo PRODUTECH. O portal deve ainda ter uma zona de acesso restrito para associados, para consulta de estudos de acesso restrito, informação privilegiada sobre mercados e missões empresariais, entre outros serviços oferecidos pelo PRODUTECH e que motivem as empresas a associarem-se ao polo.

Ações (indicativo):

- Plano de desenvolvimento dos websites geridos pelo PRODUTECH
- Contratação de equipa/pessoa para dinamização e atualização do portal
- Atualização diária do website

Entidades a envolver:

- PRODUTECH

## Propostas de intervenções (cont.)

---

### **P13: PRODUTECH Digital Innovation Hub**

2017-2020

---

No âmbito da Digitising European Industrial Strategy (DESI), foi criada uma iniciativa charneira para a criação e formalização de uma rede de Digital Innovation Hubs (DIH), num investimento que rondará os 500 milhões de euros. Esta iniciativa prevê a criação de um Digital Innovation Hubs Catalogue a nível europeu que possibilite às pequenas e médias empresas encontrar as competências de que necessitam para digitalizar o seu negócio. Os DIH parcerias de cooperação regionais que criam one-stop-shops para o apoio às empresas (especialmente PME) no aumento da sua competitividade (ao nível dos processos produtivos e dos produtos/serviços) através da utilização de tecnologias digitais. Além do apoio tecnológico, as DIH prestam ainda apoio financeiro e profissional na implementação das inovações digitais encontradas. Os DIH são, por isso, um primeiro ponto de contacto entre a empresa e os atores fundamentais do sistema regional de inovação para a resolução de necessidades das empresas.

O PRODUTECH é, em Portugal, a organização mais habilitada para criar e gerir as DIH a nível nacional e garantir a coordenação das DIH a nível regional. Com efeito, após a candidatura a este reconhecimento, o PRODUTECH já começou a desenvolver a criação da DIH do Norte de Portugal que funcionará como “projeto piloto” para o desenvolvimento dos restantes DIH regionais. Esta é, pela sua relevância e potencial impacto na competitividade das empresas, uma das intervenções mais importantes no médio prazo para o cluster e a intervenção que mais corta com as ações desenvolvidas no passado.

---

#### Ações (indicativo):

- Criação do DIH Norte: angariação de parceiros e “formalização” da plataforma
- Estratégia de comunicação do DIH Norte
- Criação de website e suportes de comunicação do DIH Norte
- Plano de expansão dos DIH para as outras regiões

#### Entidades a envolver:

- PRODUTECH
  - Associados PRODUTECH
  - Entidades do SCTN
  - Outros atores do sistema regional de inovação
-

# Fontes estatísticas e bibliográficas

---

Bibliografia  
Fontes estatísticas

## Bibliografia

Accenture (2015), "Industrial equipment industry – engineered to deliver in digital era".

Accenture (2015), "Machine Dreams – Making the most of the Connected Industrial Workforce".

Accenture (2017), "Engineering the Future - Fully digitizing is key to industrial equipment success".

Accenture (2016), "Increasing agility to fuel growth and competitiveness".

Augusto Mateus & Associados (2017) "Relevância e Impacto do Setor dos Resíduos em Portugal na Perspetiva de uma Economia Circular".

BCG (2015), "Man and Machine in Industry 4.0".

BCG (2016), "Industry 4.0 – The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries".

BCG (2016), "Why advanced manufacturing will boost productivity".

Deloitte (2014), "Building your Digital DNA".

EFFRA (2016), "Factories 4.0 and Beyond – Recommendations for the work programme 18-19-20 of the FoF PPP under Horizon 2020".

EFFRA (2012), "Factories of the Future PPP – FoF 2020 Roadmap".

European Commission (2013), "Factories of the Future – Multi-Annual roadmap for the contractual PPP under the Horizon 2020".

European Commission (2016), "Factories of the Future PPP – towards competitive EU manufacturing".

European Commission (2017), "Industry in Europe – Facts & Figures on Competitiveness & Innovation".

Finance & Development (2017), "Millennials and the future of work".

OECD (2017), "The next production revolution".

PwC (2016), "2017 Industrial Manufacturing Trends – New operating models, aggressive hiring, smart partnerships, and targeted investments".

PwC (2017), "Strategist's Guide to Artificial Intelligence".

Roland Berger (2017), "Predictive Maintenance – Servicing tomorrow and where we are really at today".

World Economic Forum (2014), "The Future of Manufacturing - Driving Capabilities, Enabling Investments".

## Fontes estatísticas

Banco de Portugal, Central de Balanços

Eurostat, Structural Business Statistics

Eurostat, Comext

Eurostat, Statistics on Research and Development

Eurostat, Community Innovation Survey

GPEARI, Inquérito ao Potencial Científico e Tecnológico Nacional

IMF, Economic Outlook

INE, Sistema de Contas Integradas das Empresas

INE, Estatísticas da Produção Industrial

INE, Estatísticas do Comércio Internacional

International Trade Center, Trademap

MTTS, Quadros de Pessoal

OCDE, Research & Development and Patent Statistics

UN Comtrade, International Merchandise Trade Statistics

UN, IndStat Statistics

**AM&A Lisboa**

Rua Mouzinho da Silveira, 27, 2.º

1250-166 Lisboa

T. +351 21 351 14 00

F. +351 21 354 43 12

**AM&A Porto**

Rua Cunha Júnior, 41-A, 2.º

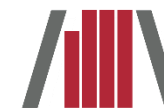
4250-186 Porto

T. +351 22 508 98 55

F. +351 22 508 98 57

[amconsultores@amconsultores.pt](mailto:amconsultores@amconsultores.pt)

**[www.amconsultores.pt](http://www.amconsultores.pt)**



---

Augusto Mateus & Associados  
Sociedade de Consultores, Lda