



RESUMOS DA FUNDAÇÃO ► 4

Diversificação e crescimento da economia

Leonor Sopas, coordenação

- A colecção Resumos da Fundação pretende levar até si as ideias-chave dos Estudos da FFMS, de uma forma sintética, linear e clara. Para quem gosta da conclusão mais perto do início.

Diversificação e crescimento da economia portuguesa

Leonor Sopas, coordenação

Ricardo Ribeiro

Marisa Tavares

Vasco Rodrigues

João Meneses



Largo Monterroio Mascarenhas, n.º 1, 7.º piso
1099-081 Lisboa
Telf: 21 001 58 00
ffms@ffms.pt

Director de publicações: António Araújo
Director da colecção Resumos da Fundação: João Tiago Gaspar
Título: Diversificação e crescimento da economia portuguesa
Coordenador: Leonor Sopas
Revisão de texto: João Ferreira
Design: Inês Sena
Paginação: Guidesign
Impressão e acabamento: Guide Artes Gráficas

© Fundação Francisco Manuel dos Santos e os autores
Outubro de 2018

ISBN: 978-989-8943-12-5
Depósito Legal n.º 446 391/18

As opiniões expressas nesta edição são da exclusiva responsabilidade dos autores e não vinculam a Fundação Francisco Manuel dos Santos. Os autores desta publicação adotam o novo Acordo Ortográfico. A autorização para reprodução total ou parcial dos conteúdos desta obra deve ser solicitada ao autor e ao editor.

Diversificação e crescimento da economia portuguesa

Introdução	9
1. Diversificação e crescimento	13
2. Os produtos-oportunidade da economia portuguesa	17
3. Cenários de diversificação e crescimento da economia portuguesa	21
4. Condições institucionais para a diversificação da economia portuguesa	25
5. Diversificação no <i>cluster</i> das tecnologias de produção em Portugal	29
6. Diversificação no <i>cluster</i> das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa em Portugal	39
Conclusão	47
Agradecimentos	53
Abreviaturas	55
Glossário	57
Para saber mais	61
Autores	63
Anexo	65

Introdução

A definição de políticas públicas que promovam o crescimento económico é uma das mais importantes questões para um Governo. Este estudo procura contribuir para essa discussão, com enfoque em políticas públicas dirigidas para a promoção do crescimento económico por via da diversificação produtiva.

A teoria económica sugere que o crescimento económico está fortemente associado à divisão do trabalho. Nesse sentido, aquelas políticas públicas devem focar-se em produtos e serviços nos quais um país tem vantagem em especializar-se. No entanto, e apesar da exploração crescente da divisão de trabalho (por via da interligação entre economias no mercado global), as diferenças de *rendimento per capita* entre países parecem não ter diminuído.

De acordo com uma visão evolucionista da economia, uma justificação possível para estas diferenças pode residir no facto de algumas capacidades (competências específicas dos trabalhadores e empresários, sistema legal, sistema educativo, sistema de inovação) serem tácitas e – logo – não poderem ser transacionadas, o que implica que a estrutura produtiva de um país tenha de dispor dessas capacidades localmente se pretender aspirar a produzir determinados produtos e serviços. Tal significa, por sua vez, que são as diferenças na diversidade dessas capacidades – diversidade essa que neste estudo iremos designar por complexidade

económica – que explicam as diferenças de *rendimento per capita* entre países (Hidalgo & Hausmann, 2009).

Esta visão da economia argumenta então que o *rendimento per capita* de um país tende a evoluir para o seu nível de *rendimento per capita potencial*, sendo compatível com a diversidade de capacidades que está subjacente à sua estrutura produtiva. Assim, são os desvios entre o *rendimento per capita* atual e o potencial de um dado país que permitem explicar o seu crescimento económico futuro (Hausmann *et al.*, 2011, 2013).

Partindo desta visão evolucionista da economia, as políticas públicas devem focar-se em desenvolver as capacidades necessárias ao fabrico daqueles produtos que possuam uma complexidade económica elevada. Fabricar produtos mais complexos sinaliza um aumento da diversidade de capacidades no país, ou seja, da sua complexidade económica. Esse aumento irá provocar uma subida do *rendimento per capita potencial*, que é compatível com a (nova) diversidade de capacidades do país. Como o *rendimento per capita* de um país tende a evoluir para o seu nível de *rendimento per capita potencial*, um aumento deste último tenderá a gerar crescimento económico.

Este argumento teórico tem sido comprovado empiricamente por vários estudos que procuram avaliar a associação entre o crescimento do *rendimento per capita* de um conjunto de países num dado período de tempo e a sua complexidade económica inicial, tendo em consideração o *rendimento per capita* inicial de cada país e um conjunto de efeitos comuns a todos os países em cada período de tempo (por exemplo,

ciclo económico e conjuntura). Contudo, esta abordagem é, no nosso entender, problemática. Na medida em que a complexidade económica pode estar correlacionada com características específicas de cada país, a associação encontrada pode ser válida apenas para comparações entre países. Tal implica que países com maior complexidade económica tendam a apresentar um crescimento económico superior, mas não significa, necessariamente, que um aumento na complexidade económica de um país venha a gerar um maior crescimento económico para esse país.

Este estudo procura, numa primeira parte, avaliar se a associação entre o crescimento do *rendimento per capita* e a complexidade económica inicial de cada país, identificada pelos estudos anteriores, se mantém quando temos em consideração as características específicas de cada país. Uma resposta afirmativa permitirá concluir: (i) que tornar a estrutura produtiva de um país mais complexa tem efetivamente potencial para aumentar o nível de *rendimento per capita* futuro desse país; e (ii) que as políticas públicas podem ser desenhadas com o intuito de desenvolver as capacidades essenciais ao fabrico de produtos com elevada complexidade económica. Com esse objetivo em mente, o estudo procurará também identificar os produtos-oportunidade com potencial para aumentar a complexidade económica de Portugal e quantificar o seu potencial de crescimento económico.

Numa segunda parte, o estudo procurará analisar as condições institucionais, nomeadamente em termos de políticas públicas de inovação e de atração de investimento direto estrangeiro, necessárias à concretização de oportunidades

de diversificação no *cluster* das tecnologias de produção e no *cluster* das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa, com o objetivo de retirar recomendações concretas e não apenas uma mera identificação genérica de condições tendencialmente favoráveis ao objetivo pretendido.

Este Resumo procura expor as principais conclusões do estudo *Diversificação e crescimento da economia portuguesa*, editado pela Fundação Francisco Manuel dos Santos. Poderá aceder gratuitamente ao estudo completo em **ffms.pt**.

1. Diversificação e crescimento

Esta secção procura avaliar se a associação entre o crescimento do *rendimento per capita* e a complexidade económica inicial de cada país, identificada empiricamente por estudos anteriores, se mantém quando temos em consideração as características específicas de cada país. Esta avaliação foi realizada em três etapas. Numa primeira etapa, recolheram-se, para um conjunto de 106 países, entre 1996 e 2015, dados sobre:

- O crescimento do *rendimento per capita* anual de cada país em cada período de tempo (o estudo considera o crescimento em vários períodos de quatro e oito anos).
- Informação sobre os produtos (definidos de acordo com o SH – Sistema Harmonizado de designação e de codificação de mercadorias, versão de 1992) produzidos por cada país em cada ano, inferida com base em dados de comércio internacional.
- Um conjunto de variáveis que, juntamente com a complexidade económica, influenciam o crescimento do *rendimento per capita* anual de cada país, entre as quais: o *rendimento per capita* de cada país no início de cada período de tempo, um conjunto de efeitos comuns a todos os países em cada período de tempo e uma série de características específicas a cada país.

Numa segunda etapa, quantificou-se a complexidade económica de cada país, utilizando – com base em estudos anteriores – duas métricas alternativas (Hausmann *et al.*, 2011, 2013; Tacchella *et al.*, 2012, 2013; Zaccaria *et al.*, 2014). Ambas se baseiam na ideia segundo a qual é possível quantificar a diversidade de capacidades que está subjacente à estrutura produtiva de cada país em cada ano analisando os produtos que este produz, da mesma forma que é possível quantificar a diversidade de peças LEGO que uma criança possui analisando os modelos que constrói.

Numa terceira etapa, utilizaram-se os dados acima para avaliar a associação entre o crescimento do *rendimento per capita* e a complexidade económica de cada país, tendo adicionalmente em consideração as características específicas de cada país (face aos estudos anteriores).

Os resultados sugerem que a associação entre o crescimento do *rendimento per capita* e a complexidade económica inicial de cada país, identificada empiricamente pelos estudos anteriores, se mantém quando adicionalmente se tem em consideração as características específicas de cada país, para as duas métricas alternativas. No entanto, os resultados também sugerem que a magnitude estimada daquela associação aumenta com a inclusão daquelas características, o que indica que inferir o impacto da complexidade económica por via da mera comparação entre países enviesa as conclusões quantitativas.

Estes resultados parecem indicar, assim, que tornar a estrutura produtiva de um país mais complexa, isto é, mais

diversificada, tem efetivamente potencial para aumentar o nível de *rendimento per capita* futuro desse país.

Ideias-Chave

- »» Inferir o impacto da complexidade económica no *rendimento per capita* futuro por via da mera comparação entre países enviesa as conclusões quantitativas.
 - »» É possível aumentar o *rendimento per capita* futuro de um país tornando a sua estrutura produtiva mais complexa.
-

2. Os produtos-oportunidade da economia portuguesa

Uma vez que é possível aumentar o *rendimento per capita* futuro de um país tornando a sua estrutura produtiva mais complexa, parece desejável desenhar políticas públicas que promovam a diversificação produtiva, nomeadamente desenvolvendo as capacidades necessárias ao fabrico de produtos complexos.

Esta secção procura identificar os produtos-oportunidade com potencial para aumentar a complexidade económica de Portugal. Considerou-se que, de entre os produtos que o país não produz, as oportunidades mais interessantes para a economia nacional correspondem aos produtos que: (i) apresentam uma complexidade económica superior à complexidade da economia portuguesa; e que (ii) abrem boas oportunidades de diversificação futura à economia nacional, por serem complexos e se encontrarem conectados a outros produtos complexos, com os quais partilham várias capacidades. Esta identificação foi efetuada com base em dois procedimentos:

- O primeiro, que adota uma lógica de continuidade, considera que as oportunidades mais interessantes para a economia nacional correspondem também aos produtos que estão relativamente próximos daqueles que Portugal já produz, o que significa que exigem o desenvolvimento de

um menor número de (novas) capacidades indispensáveis à sua produção, em comparação com o que aconteceria no caso de produtos mais distantes.

- O segundo, que adota uma lógica de mudança mais radical, considera que as oportunidades mais interessantes para a economia nacional correspondem também a produtos complexos e mais distantes, sendo assim mais exigentes nas capacidades necessárias à sua concretização.

Os produtos-oportunidade foram identificados utilizando duas métricas alternativas de quantificação da complexidade económica de cada produto. Apresentamos neste Resumo os resultados obtidos utilizando a primeira das métricas (Hausmann *et al.*, 2011, 2013).

O primeiro procedimento permitiu identificar cerca de duas centenas de produtos-oportunidade, que se concentram nas secções de (i) máquinas e equipamentos; (ii) produtos químicos; (iii) plásticos, borracha e produtos nestes materiais; (iv) material de transporte, definidas de acordo com o SH. Seleccionando os produtos em que Portugal já iniciou o desenvolvimento de novas capacidades, foram identificados quatro cenários de diversificação para a economia portuguesa:

- O cenário A que inclui sete produtos-oportunidade na secção de máquinas e equipamentos;
- O cenário B que inclui três produtos-oportunidade na secção de plásticos, borrachas e produtos nestes materiais;

- O cenário C que inclui seis produtos-oportunidade na secção de produtos químicos;
- O cenário D que inclui dois produtos-oportunidade na secção de material de transporte.

O segundo procedimento considerou um cenário de diversificação respeitante a produtos que Portugal ainda não produz e que integram a cadeia de valor aeroespacial. Esta opção permitiu-nos testar um cenário que combina produtos de várias secções, mas que contribuem para uma mesma *cadeia de valor*, para além de possibilitar uma primeira avaliação da aposta recente de atração de investimento direto estrangeiro estruturante, tendo resultado no reconhecimento do *cluster* das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa como um dos 20 *clusters* de competitividade. Este cenário E inclui sete produtos-oportunidade nas secções de máquinas e equipamentos, material de transporte, bem como instrumentos e aparelhos.

Os produtos-oportunidade que integram cada um dos cinco cenários encontram-se identificados em anexo.

Ideias-Chave:

- »» Uma vez que é possível aumentar o *rendimento per capita* futuro de um país tornando a sua estrutura produtiva mais complexa, parece desejável desenhar políticas públicas que promovam a diversificação produtiva, nomeadamente desenvolvendo as capacidades necessárias ao fabrico de produtos complexos.
 - »» Os produtos-oportunidade com potencial para aumentar a complexidade económica de Portugal numa lógica de continuidade, concentram-se nas secções de (i) máquinas e equipamentos; (ii) produtos químicos; (iii) plásticos, borracha e produtos nestes materiais; (iv) material de transporte.
-

3. Cenários de diversificação e crescimento da economia portuguesa

Esta secção procura avaliar o impacto de cada um dos cenários de diversificação identificados na secção anterior no potencial de crescimento do *rendimento per capita* português. Esta avaliação foi efetuada para os cenários identificados, utilizando as duas métricas alternativas de quantificação da complexidade económica de cada produto. Apresentamos neste Resumo os resultados obtidos utilizando a primeira das métricas (Hausmann *et al.*, 2011, 2013):

Os resultados sugerem que:

- O cenário A teria um impacto esperado positivo (e estatisticamente significativo) no *rendimento per capita potencial* português entre 268€ e 293€, compatível com a (nova) diversidade de capacidades que estaria subjacente à estrutura produtiva neste cenário. Este aumento, por sua vez, implicaria um impacto esperado positivo no crescimento do *rendimento per capita* português entre 0,004 e 0,006 pontos percentuais por ano até o país atingir o novo *rendimento per capita potencial*.
- O cenário B teria um impacto esperado positivo (e estatisticamente significativo) no *rendimento per capita potencial* português entre 98€ e 108€, compatível com a (nova)

diversidade de capacidades que estaria subjacente à estrutura produtiva neste cenário. Este aumento, por sua vez, implicaria um impacto esperado positivo no crescimento do *rendimento per capita* português entre 0,001 e 0,002 pontos percentuais por ano até o país atingir o novo *rendimento per capita potencial*.

- O cenário C teria um impacto esperado positivo (e estatisticamente significativo) no *rendimento per capita potencial* português entre 113€ e 124€, compatível com a (nova) diversidade de capacidades que estaria subjacente à estrutura produtiva neste cenário. Este aumento, por sua vez, implicaria um impacto esperado positivo no crescimento do *rendimento per capita* português entre 0,002 e 0,003 pontos percentuais por ano até o país atingir o novo *rendimento per capita potencial*.
- O cenário D teria um impacto esperado positivo (e estatisticamente significativo) no *rendimento per capita potencial* português entre 48€ e 52€, compatível com a (nova) diversidade de capacidades que estaria subjacente à estrutura produtiva neste cenário. Este aumento, por sua vez, implicaria um impacto esperado positivo no crescimento do *rendimento per capita* português de 0,001 pontos percentuais por ano até o país atingir o novo *rendimento per capita potencial*.

O cenário E teria um impacto esperado positivo (e estatisticamente significativo) no *rendimento per capita potencial* português entre 307€ e 335€, compatível com a (nova) diversidade de capacidades que estaria subjacente à estrutura

produtiva neste cenário. Este aumento, por sua vez, implicaria um impacto esperado positivo no crescimento do *rendimento per capita* português entre 0,004 e 0,007 pontos percentuais por ano até o país atingir o novo *rendimento per capita potencial*.

O cenário E, que corresponde a uma diversificação mais exigente no que toca às novas capacidades, é aquele que apresenta um maior impacto estimado no crescimento do *rendimento per capita* português. É, contudo, seguido de perto por um cenário de continuidade (cenário A), focado em produtos-oportunidade na secção de máquinas e equipamentos, menos exigente em novas capacidades do que o anterior. De notar que estes são os dois cenários que incluem um maior número de produtos-oportunidade.

Ideia-Chave:

- »» Um movimento de diversificação da economia portuguesa, baseado na aposta nos produtos-oportunidade com maior potencial para aumentar a complexidade económica de Portugal, tem um impacto esperado positivo no *rendimento per capita potencial* português entre 307€ e 335€.
-

4. Condições institucionais para a diversificação da economia portuguesa

A diversificação produtiva, alcançada mediante o fabrico de um maior número de produtos e ainda através da fabricação de produtos mais complexos, é indispensável à criação de riqueza e ao crescimento económico de qualquer país.

Há conhecimento e tecnologia que podem ser facilmente adquiridos no mercado mundial, como acontece com as máquinas, as patentes, os manuais de procedimentos e tudo o resto que é passível de ser incorporado num produto ou expresso em palavras ou em códigos. Há, contudo, conhecimento que apenas existe no cérebro das pessoas, sendo difícil de transmitir porque não é totalmente traduzível em palavras, códigos ou materializado em objetos. Trata-se de conhecimento tácito, de saber-fazer, que neste estudo designamos por capacidade. A transmissão de capacidades ocorre através de processos demorados de imitação e repetição, envolvendo aprendizagem por tentativa e erro, o que explica as dificuldades e lentidão observadas na sua difusão à distância.

Os produtos complexos exigem capacidades que não podem ser detidas por uma só pessoa, requerendo a combinação do conhecimento tácito distribuído por vários indivíduos. Esta transmissão de conhecimento resulta das interações no seio de grupos, empresas, redes e outras organizações localizadas

num determinado espaço e tempo. A repetição destas interações ao longo do tempo produz conhecimento tácito inserido nas rotinas de empresas e outras organizações, que desta forma constituem repositórios de conhecimento tácito ao nível coletivo, ou seja, de capacidades que são mais do que a soma das capacidades individuais. O mesmo ocorre ao nível da sociedade. É partindo destas capacidades, individuais e coletivas, que os processos de diversificação se iniciam.

Neste tipo de processos as redes de pessoas e organizações partem do conhecimento que já possuem e procuram desenvolver as novas capacidades que são necessárias ao fabrico de produtos mais complexos. O desenvolvimento das capacidades em falta para produzir um dado produto-oportunidade será tão mais difícil e demorado quanto maior for o número de capacidades em falta, devido à necessidade de coordenar a acumulação das várias capacidades em simultâneo.

Para compreender as possibilidades de diversificação da economia portuguesa vão comparar-se duas alternativas distintas: uma em que as oportunidades de diversificação capitalizam muitas das capacidades já existentes em Portugal, sendo, por isso, relativamente mais fáceis de desenvolver; e outra em que a realização de oportunidades de diversificação é mais difícil, ao exigir o desenvolvimento de várias novas capacidades.

O Polo das Tecnologias de Produção (PRODUTECH) foi selecionado como o estudo de caso que concretiza a primeira alternativa. Este *cluster*, que engloba um número elevado de produtos-oportunidade, apresenta uma especialização

setorial com um longo passado. O *cluster* português das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa (AEDCP) foi selecionado como estudo de caso enquadrado na segunda alternativa e inclui vários produtos-oportunidade. Trata-se de um *cluster* cujo desenvolvimento é mais recente, tendo demonstrado maior fôlego na última década e meia.

Em cada estudo de caso apresentam-se as condições institucionais necessárias à concretização de produtos-oportunidade incluídos no *cluster*, identificando os fatores que estão a bloquear o desenvolvimento das capacidades indispensáveis ao fabrico de alguns desses produtos e as ações que podem contribuir para ultrapassar esses obstáculos.

Ideia-Chave:

- »» Os produtos complexos exigem capacidades que não podem ser detidas por uma só pessoa, requerendo a combinação do conhecimento tácito distribuído por vários indivíduos.
-

5. Diversificação no *cluster* das tecnologias de produção em Portugal

O *cluster* de tecnologias de produção, formalmente reconhecido em 2009, inclui um número significativo de empresas e organizações. A PRODUTECH, a organização gestora do cluster, tem mais de 100 associados, incluindo fornecedores de máquinas, equipamentos, sistemas, tecnologias de informação e entidades setoriais, utilizadores finais das tecnologias, entidades do Sistema de Investigação e Inovação e outras organizações.

Mesmo considerando apenas o fabrico de máquinas e equipamentos (correspondente ao CAE 28) o *cluster* inclui mais de 1500 empresas. Entre elas encontramos 408 empresas com mais de 10 trabalhadores, 600 empresas exportadoras, 800 importadoras, 48 subsidiárias estrangeiras e 17 multinacionais portuguesas. No período entre 2009 e 2016 foram em regra criadas mais de 100 empresas por ano, um número ainda assim inferior ao das empresas desaparecidas.

O fabrico de máquinas e equipamentos emprega 22 875 pessoas, com uma estrutura de habilitações mais favorável do que a média da indústria transformadora. Um resultado idêntico decorre da comparação entre a estrutura e a evolução das qualificações nas empresas do *cluster* face ao observado na indústria transformadora. Mais de 42% dos trabalhadores por

conta de outrem concluíram pelo menos o ensino secundário, 13% obtiveram pelo menos o grau de licenciado e apenas 7% figuram como profissionais não qualificados ou como praticantes e aprendizes. Em contrapartida, menos de um terço das empresas do setor e setores próximos (fabricação de equipamento elétrico e fabricação de equipamentos informáticos, equipamento para comunicações e produtos eletrónicos e óticos) investem na formação dos seus trabalhadores e menos de metade dos trabalhadores do setor participam em ações de formação, sendo reduzido o número de horas de formação por formando e existindo uma tendência para a sua redução. Apesar dos setores apresentarem sempre um desempenho mais favorável do que a indústria transformadora, os valores observados sinalizam um baixo investimento no desenvolvimento de capacidades através da formação.

Já os investimentos em I&D por parte dos fabricantes de máquinas e equipamentos evidenciam a forte aposta destas empresas no desenvolvimento de novas capacidades. O mesmo se verifica através do número de projetos aprovados pelo sistema de incentivos à inovação produtiva. O facto de vários destes projetos serem de pequena dimensão resulta depois num valor total de investimento e incentivo menor do que seria de esperar. O desempenho deste setor no que respeita aos pedidos de patente, assim como os resultados do Inquérito Comunitário à Inovação, confirmam a importância da inovação para as empresas do setor.

A concentração de um número significativo de empresas no Norte, Centro e Área Metropolitana de Lisboa, facilita a proximidade às Universidades e outras organizações do

Sistema de Investigação e Inovação aí localizadas, resultando em projetos de investigação, desenvolvimento e inovação em cooperação. Estes projetos contribuem para a criação e transferência de conhecimento e, desta forma, para o desenvolvimento de novas capacidades nas empresas do *cluster*. A participação de universidades e outras instituições de I&D em redes internacionais promove a transferência de conhecimento entre países.

As empresas do *cluster* de tecnologias de produção beneficiam também da proximidade com uma diversidade de setores clientes localizados em Portugal. Este relacionamento funcionou, ao longo do tempo, como motor de inovação de carácter incremental, orientado para a satisfação das necessidades do mercado, primeiro doméstico e, progressivamente, internacional. A presença de subsidiárias estrangeiras em Portugal permite às empresas portuguesas obter informação sobre as necessidades de clientes estrangeiros, sobre novas práticas de gestão e ainda sobre os avanços tecnológicos. Os técnicos e os quadros formados pelas subsidiárias estrangeiras adquirem conhecimento tácito que vão transferindo para as empresas de capital nacional. Mais recentemente, o investimento no estrangeiro por parte de empresas do *cluster*, designadamente aquisições de empresas localizadas em mercados sofisticados, como a Alemanha, reforça a transferência de conhecimento, tecnológico e de mercado, do exterior para Portugal.

As barreiras à diversificação no *cluster* das tecnologias de produção

Apesar de reconhecerem o progresso que tem vindo a ser alcançado ao longo dos anos, tanto ao nível do *cluster* como do Sistema de Investigação e Inovação, uma série de representantes de empresas e organizações do *cluster* convergiram na identificação de três fatores que mais limitam o desenvolvimento de capacidades no *cluster* das tecnologias de produção:

- A ainda reduzida cooperação entre empresas, fruto de uma cultura individualista, associada à falta de pessoas dedicadas ao estabelecimento e manutenção de relações com o exterior, sobretudo nas pequenas empresas.
- A dificuldade na cooperação entre empresas e universidades em atividades de investigação e inovação e na formação de quadros, resultante de diferenças nas respetivas agendas e na insuficiente valorização da cooperação de parte a parte.
- A escassez de pessoas com as qualificações adequadas à procura.

A estas três principais barreiras acrescem ainda:

- Obstáculos à internacionalização das empresas do *cluster*, como sejam: a dificuldade em assegurar a componente de serviço pós-venda em mercados externos que complete a assistência remota; a dificuldade em conseguir clientes para novos produtos que constituam uma referência reconhecida internacionalmente; a inexistência de

instrumentos de financiamento que facilitem a aquisição de tecnologias de produção.

- Custos de contexto, como o elevado peso do Estado na economia portuguesa, o excesso de burocracia, a elevada carga fiscal, e a volatilidade das políticas públicas, que desincentivam o investimento.
- As deficiências nos sistemas de incentivo à I&D que não reconhecem as especificidades setoriais tanto no seu desenho como na gestão.
- A reduzida utilização dos instrumentos de proteção da propriedade industrial com âmbito comunitário ou internacional.
- A falta de investimento continuado nas organizações que integram as redes nacionais e regionais, essenciais à manutenção do posicionamento de Portugal em redes europeias de Investigação, Desenvolvimento e Inovação.

A análise do processo de desenvolvimento da Adira Add Creator, uma máquina de fabrico aditivo, ilustrou as dificuldades enfrentadas pela empresa e a forma como foram vencidas. As limitações de recursos humanos, de recursos financeiros e de conhecimento, típicas de uma PME, foram ultrapassadas através da cooperação com parceiros estrangeiros e nacionais e do robustecimento da equipa interna de I&D. De notar que se, numa primeira fase, a cooperação com parceiros do Sistema de Investigação e Inovação europeu e nacional foi essencialmente orientada para

o desenvolvimento de novo conhecimento tecnológico, estas mesmas parcerias revelaram-se, numa segunda fase, importantes para aceder a clientes dispostos a testar versões beta da máquina, contribuindo para a introdução de melhorias. A concretização destas parcerias e da contratação de pessoas necessárias ao desenvolvimento de novas capacidades na Adira, a empresa que desenvolveu a referida máquina, beneficiou dos apoios financeiros disponíveis no âmbito do Portugal 2020 e do Horizonte 2020. Foi desta forma possível desenvolver a Adira Add Creator num prazo substancialmente mais curto do que acontecera com exemplos anteriores.

Medidas que visam facilitar a diversificação no *cluster* das tecnologias de produção

Com o objetivo de promover a cooperação entre empresas, os membros do *cluster*, que incluem empresas e outro tipo de organizações, sugeriram garantir o financiamento continuado dos *programas mobilizadores* e de *projetos demonstradores* das tecnologias avançadas. A participação nestes projetos cria hábitos de cooperação e gera contextos favoráveis ao desenvolvimento e difusão de conhecimento entre empresas. Para facilitar a internacionalização das empresas foi sugerida a cooperação na criação de estruturas de assistência técnica no estrangeiro.

No domínio da cooperação entre empresas e universidades, as empresas e outras organizações do *cluster* propuseram medidas que incluem:

- O aumento da componente prática, em ambiente empresarial, da formação superior.
- A participação das empresas na identificação de linhas de investigação de trabalhos de mestrado e doutoramento.
- A valorização dos docentes que estimulem a colaboração entre universidades e empresas, nomeadamente no que toca à avaliação e à progressão de carreira.
- A sensibilização dos empresários para a necessidade de desempenharem um papel mais ativo nos conselhos consultivos das universidades, contribuindo para a definição de agendas alinhadas de investigação com o interesse das empresas.

Para solucionar a falta de pessoas com as qualificações adequadas foram sugeridas:

- A atração de alunos estrangeiros para programas nacionais de mestrado/doutoramento em áreas de interesse para a indústria.
- A maior colaboração entre as empresas e os centros de formação, cujo financiamento público deveria ter uma maior estabilidade.

As restantes propostas podem ser integradas no que foi designado uma estratégia nacional para as tecnologias de produção, definida conjuntamente por empresas, organizações setoriais, entidades do Sistema de Investigação e Inovação e organismos públicos. Esta estratégia assenta

numa aposta na investigação, desenvolvimento e inovação assim como na visibilidade internacional do *cluster*, garantindo às empresas nele inseridas condições concorrenciais semelhantes às dos seus rivais. A promoção da I&D requer:

- O reconhecimento das especificidades setoriais nos sistemas de incentivos do Portugal 2020.
- O financiamento da presença continuada nas redes internacionais que asseguram o acesso aos programas comunitários.
- A utilização das compras públicas para promover a inovação.
- A colocação das tecnologias de produção no centro da estratégia nacional para a *economia circular*.

Estas medidas contribuiriam também para a visibilidade internacional do *cluster*. Esta visibilidade poderia ainda ser melhorada através de uma atuação concertada de Embaixadas e delegações da AICEP no exterior, com o intuito de divulgar/vender as tecnologias de produção portuguesas nesses países. O desenvolvimento de instrumentos de financiamento das compras de tecnologias de produção portuguesas semelhantes aos que existem noutros países completaria a estratégia nacional para este *cluster*.

Ideias-chave:

- »» As empresas e outras organizações do *cluster* das tecnologias de produção apontam quatro condições institucionais indispensáveis ao desenvolvimento das capacidades necessárias à concretização dos produtos-oportunidade:
- i) o aprofundamento da cooperação entre empresas, assim como entre estas e as universidades; ii) a atração e formação de jovens, conferindo-lhes qualificações específicas para trabalharem nas empresas do *cluster*; iii) uma maior estabilidade do financiamento à investigação e à inovação; iv) a promoção da visibilidade do *cluster*, ao nível nacional e internacional.
-

6. Diversificação no *cluster* das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa em Portugal

A Associação Portuguesa para o *cluster* das Indústrias Aeronáutica, do Espaço e da Defesa (AEDCP) tem atualmente pouco mais de seis dezenas de associados, incluindo empresas, associações setoriais e organizações do Sistema de Investigação e Inovação. Em 2016 existiam apenas 27 fabricantes de aeronaves, veículos espaciais e equipamento relacionado (CAE 3030) e 47 empresas de reparação e manutenção de aeronaves e veículos espaciais (CAE 3316), atividades que constituem o núcleo do *cluster*. Contudo, apenas sete e oito empresas, respetivamente, têm mais de dez trabalhadores, sendo que apenas três são grandes empresas (têm mais de 250 trabalhadores).

Mesmo considerando o conjunto das empresas que participam nos eventos organizados pela AEDCP ou pela AIGEP, e ainda as empresas participantes em projetos de investigação, desenvolvimento e inovação, o número total é substancialmente inferior ao observado no *cluster* das tecnologias de produção. O *cluster* das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa é composto por um número reduzido de grandes empresas, a maioria de capital estrangeiro, e por um conjunto de PME com atividades de importação e exportação. Algumas das PME operam nos dois *clusters* estudados,

sinalizando a existência de canais de difusão de informação e conhecimento entre eles.

A forte intensidade e complexidade tecnológica dos três setores que integram o *cluster* das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa e o significativo potencial de difusão de conhecimento para outros setores explica o elevado número de organizações do Sistema de Investigação e de Inovação presentes nos eventos organizados pelo *cluster*, incluindo várias entidades estrangeiras que são parceiras em projetos de I&I, europeus e internacionais. Os projetos, investimentos e incentivos à investigação, desenvolvimento e inovação assumidos, quer pelos fabricantes de aeronaves, veículos espaciais e equipamento relacionado, quer pelas empresas de reparação e manutenção de aeronaves e veículos espaciais, representam uma parte relevante do total da indústria transformadora. Esta realidade confirma a importância da investigação e inovação neste *cluster*.

Uma outra característica distintiva do *cluster* das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa prende-se com a sua relação próxima com a esfera pública, no segmento militar da aeronáutica, das áreas espacial e da defesa, um aspeto que está relacionado com o anterior, dado o envolvimento ativo de organizações com capital público nas atividades de I&I deste *cluster*.

A fabricação de aeronaves, veículos espaciais e equipamento relacionado emprega perto de 1000 pessoas, a que se somam 1971 na reparação e manutenção de aeronaves e veículos espaciais. Uma parte significativa dos trabalhadores por

conta de outrem nestes setores apresenta um nível de habilitações literárias superior à média, em especial na construção de aeronaves. O peso dos trabalhadores altamente qualificados é dominante na reparação e manutenção de aeronaves, assim como no fabrico deste tipo de aparelhos. De referir, neste âmbito, os mais de 1000 técnicos formados pelo Centro de Formação Profissional de Évora, entre 2012 e 2016, um número significativo face ao total de pessoas ao serviço de empresas das atividades nucleares do *cluster*.

As barreiras à diversificação no *cluster* das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa

Neste *cluster* os obstáculos apontados pelas grandes empresas e subsidiárias estrangeiras são distintos dos que limitam o crescimento das PME. Para o primeiro grupo de empresas, a crescente escassez de recursos humanos com as qualificações específicas exigidas pelos setores que integram o *cluster*, a par das lacunas na cadeia de valor localizada em Portugal, constituem as duas principais preocupações. No que respeita aos recursos humanos o crescimento das empresas parece limitado pela falta de técnicos qualificados e certificados. Foram identificados referenciais de formação em falta e falhas no sistema de certificação das formações, isto apesar de ser genericamente reconhecida a qualidade dos engenheiros e técnicos portugueses já ativos e o investimento realizado pelo IEFP na formação de técnicos para o setor.

A falta de informação sobre as competências de potenciais fornecedores, o número limitado de fornecedores em Portugal com a certificação exigida para operar na *cadeia*

de valor aeroespacial e a reduzida dimensão de várias dessas empresas penalizam a competitividade das grandes empresas. Quando estas sociedades concorrem para fornecer subsistemas ou sistemas a grandes empresas ou aos construtores aeronáuticos, como a Airbus ou a Embraer, têm necessidade de subcontratar muitas peças e componentes a fornecedores competitivos e, preferencialmente, localizados na sua proximidade. Não encontrando esses fornecedores em Portugal, procuram alternativas noutros países, o que acarreta maiores custos de transporte e de gestão de relações à distância.

As grandes empresas lamentam, ainda, a falta de uma estratégia nacional para o *cluster*, a par da reduzida visibilidade internacional de Portugal nos mercados aeronáutico e espacial. Esta realidade tem um impacto negativo na captação da procura mundial e de projetos de investimento direto estrangeiro orientados para atividades que ainda não se encontram na cadeia de valor em Portugal. Por sua vez, as PME preocupam-se especialmente com as elevadas barreiras à entrada na cadeia de valor aeronáutica, com destaque para a capacidade financeira e a obtenção da certificação exigida pela generalidade dos clientes nessa *cadeia de valor*.

É necessária capacidade financeira para investir em máquinas (em alguns casos específicas para produzirem peças com as dimensões procuradas pelos potenciais clientes), *software*, certificação, recrutamento e formação de pessoas e de equipas multidisciplinares, que dominem a diversidade de tecnologias que contribuem para o *cluster*. A gestão de projetos com um ciclo de vida muito longo requer também

capacidade financeira durante todo o período de recuperação do investimento.

Obter a certificação, para além dos custos envolvidos no processo, exige experiência de trabalho para clientes do setor. A principal dificuldade é obter este tipo de clientes, dada a sua preferência por fornecedores com provas dadas e o tempo necessário para construir relações de confiança. Os programas de contrapartidas, associados às aquisições públicas de material e equipamento de defesa, foram a porta de entrada no setor aeronáutico para muitas PME. Contudo, desde o final de 2011, a celebração de novos contratos nas áreas de Defesa e Segurança passou a estar muito limitada pela legislação comunitária relativa à contratação pública.

As PME identificaram ainda desvantagens negociais na aquisição de pequenas quantidades de matérias-primas a preços competitivos junto de grandes fornecedores internacionais e dificuldades na compatibilização do trabalho para clientes de indústrias com necessidades distintas em termos da quantidade de peças encomendadas, contrastando os setores aeronáutico e espacial com o setor automóvel.

Medidas que visam facilitar a diversificação no *cluster* das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa

No que respeita aos recursos humanos, as grandes empresas revelam-se disponíveis para prosseguir a colaboração com os centros de formação no desenvolvimento de competências em falta no mercado e de novas capacidades decorrentes

da evolução tecnológica. Foi pedido o apoio do Estado para colmatar as falhas detetadas no Sistema Nacional de Qualificações e na certificação de determinados profissionais procurados pelo *cluster*.

Relativamente à *cadeia de valor* aeronáutica, em Portugal, foram propostas as seguintes medidas:

- Levantamento sistemático das capacidades produtivas já presentes em Portugal, organizando a respetiva difusão junto de potenciais compradores.
- Orientação da captação do investimento direto estrangeiro para o preenchimento de lacunas identificadas como essenciais para a competitividade das ofertas de peças e subsistemas (por exemplo, da fuselagem central, ou dos estabilizadores horizontais) organizadas por empresas localizadas em Portugal no âmbito de projetos de desenvolvimento de novos modelos de aeronaves.

A concretização da primeira ação cabe à AEDCP e a segunda à AICBP, em articulação com as subsidiárias estrangeiras do setor já presentes em Portugal.

Para facilitar a entrada de PME portuguesas em cadeias de valor globais da indústria aeroespacial foi sugerida:

- Aumentar a cooperação entre empresas com o intuito de responder a encomendas de maior dimensão, trabalhar com uma maior variedade de clientes e negociar preços de matérias-primas mais baixos.

- Prosseguir a participação em projetos de investigação e inovação que promovam o desenvolvimento de capacidades e o aumento da visibilidade internacional das empresas.
- Concretizar iniciativas semelhantes ao Clube de Fornecedores neste *cluster*, em que uma empresa nuclear de uma cadeia de valor global assume um papel dinamizador de parcerias com PME nacionais, capacitando-as e integrando-as na sua rede de fornecedores.
- Aproveitar as oportunidades decorrentes da Política Comum de Segurança e Defesa e dos compromissos assumidos pelo governo português no âmbito da NATO.

A AEDCP tem um papel importante na promoção da cooperação entre empresas e, em estreita articulação com a AICEP, realiza um conjunto de ações orientadas para o aumento da visibilidade internacional do setor, procurando suscitar o interesse de potenciais compradores internacionais nas capacidades existentes em Portugal. As restantes propostas envolvem uma série de outros organismos públicos e ministérios, confirmando a importância do Estado neste *cluster*.

Ideias-chave:

- »» As grandes empresas e subsidiárias estrangeiras do *cluster* das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa apontam duas condições institucionais essenciais para a concretização dos produtos-oportunidade identificados: i) o aumento da oferta de recursos humanos com as qualificações específicas necessárias; ii) o aumento do investimento com o intuito de completar a *cadeia de valor* aeronáutica localizada em Portugal.
 - »» As PME deste *cluster* destacam as elevadas barreiras à entrada na *cadeia de valor* aeronáutica. É-lhes especialmente difícil obter a certificação exigida pela generalidade dos clientes, assim como garantir o financiamento necessário.
-

Conclusão

Este estudo conclui que:

- Diversificar a estrutura produtiva de um país, tornando-a mais complexa, tem efetivamente potencial para aumentar o nível de *rendimento per capita* futuro desse país.
- Os produtos-oportunidade com maior potencial para aumentar a complexidade económica de Portugal concentram-se nas secções de: máquinas e equipamentos; produtos químicos; plásticos, borracha, e produtos nestes materiais; material de transporte; e ainda instrumentos e aparelhos.
- Um movimento de diversificação da economia portuguesa, baseado na aposta nos produtos-oportunidade que integram a cadeia de valor aeroespacial, tem um impacto esperado positivo (e estatisticamente significativo) no *rendimento per capita potencial* português entre 307€ e 335€. É interessante notar que estes valores são apenas ligeiramente superiores aos alcançados com uma eventual aposta em produtos-oportunidade na secção de máquinas e equipamentos, que são menos exigentes em termos de novas capacidades a desenvolver.

As principais condições institucionais indispensáveis à concretização de oportunidades de diversificação nos *clusters* estudados são:

- A disponibilidade de recursos humanos em número e com as qualificações procuradas pelas empresas dos *clusters*.
- O aprofundamento da cooperação entre empresas, fortalecendo a capacidade de atuação das associações gestoras dos *clusters*.
- O investimento continuado em I&I por parte de empresas e outras organizações do Sistema de Investigação e Inovação, individualmente e em conjunto, melhorando o respetivo posicionamento nas redes nacionais e internacionais de I&I.
- O aumento da visibilidade internacional dos dois *clusters* analisados.
- A definição, pelas empresas em conjunto com outras organizações, de uma estratégia nacional para cada um dos *clusters*, que oriente as políticas públicas e a atuação das várias organizações que participam no desenvolvimento de cada um deles.

Assim sendo, favorecem-se as políticas que, partindo do conhecimento presente em cada *cluster*, promovem a difusão de capacidades entre empresas e outras organizações dentro de cada um deles, tal como as políticas que incentivam a transferência de capacidades que se encontram fora de cada *cluster* e, inclusivamente, do país. Em ambos os casos

visa-se desenvolver as capacidades necessárias ao fabrico de produtos mais complexos.

No caso do *cluster* das tecnologias de produção destacam-se:

- Uma política de educação e formação que incentive os mais jovens a desenvolverem as competências procuradas pelos setores que integram o *cluster*.
- Uma política de ensino superior que valorize as necessidades das empresas na formação de quadros superiores e na investigação aplicada, associada a uma política de imigração que atraia jovens estudantes estrangeiros e profissionais qualificados em áreas de interesse para o *cluster*.
- Uma política de I&D que reconheça as especificidades do *cluster* e assegure a estabilidade e continuidade de financiamento, usando as compras públicas para estimular a inovação nas tecnologias de produção.
- Uma política de internacionalização que responda às necessidades específicas do *cluster* na assistência pós-venda e no financiamento aos clientes nas compras de máquinas e equipamentos, assegurando às empresas portuguesas condições equivalentes às dos seus concorrentes europeus. Esta política inclui ainda a ativação e orientação dos instrumentos de diplomacia económica para a promoção deste *cluster*.
- Uma política de promoção da cooperação entre empresas que financie a componente de serviço público nas atividades das organizações que apoiam o *cluster* em causa.

- Uma estratégia nacional para a *economia circular* que atribua um papel central às tecnologias de produção.

No caso do *cluster* das indústrias aeronáutica, do espaço e da defesa destacam-se:

- Uma política de formação que resolva as lacunas detetadas nas qualificações disponíveis em Portugal e na certificação de cursos, atraindo mais jovens para os cursos de formação profissional que respondam a necessidades do *cluster*.
- Uma política de investimento direto estrangeiro orientada para colmatar as lacunas na cadeia de valor aeronáutica.
- A continuação de uma política de internacionalização que promova a visibilidade do *cluster* no estrangeiro.
- Uma política industrial que facilite a entrada das PME portuguesas na cadeia de valor aeronáutica, intensificando os esforços para a concretização de um Clube de Fornecedores no *cluster*.
- Uma política de defesa e segurança ativa na criação de oportunidades para a entrada de PME portuguesas em cadeias de valor do *cluster*.
- Uma política económica que financie a componente de serviço público (como, por exemplo, as iniciativas de atração de jovens para cursos que interessam aos setores que integram o *cluster* ou a organização de eventos que promovam a cooperação entre empresas e entre estas e outras organizações) nas atividades das organizações que apoiam o *cluster*.

Em qualquer dos casos, as políticas públicas que visam promover a diversificação da economia portuguesa devem ser desenhadas através de um processo que envolva os vários grupos de interesse pertencentes a cada *cluster*, com o intuito de garantir uma atuação devidamente coordenada. Os objetivos e resultados pretendidos devem ser acordados à partida, sendo a aplicação das políticas monitorizada e avaliada de forma participada e transparente. A avaliação permitirá descontinuar as iniciativas que não produzam os efeitos desejados, libertando recursos para promover novas ações, num ciclo que envolva aprendizagem e descoberta de novas soluções.

Agradecimentos

Os autores agradecem os comentários e as sugestões de Alberto Castro, Fernando Freire de Sousa, Guilherme Costa, José Manuel Félix Ribeiro, Matthieu Cristelli, Miguel Lebre de Freitas, Sebastian Bustos e Susana Peralta na primeira parte do estudo. Os autores agradecem também a todos os representantes de empresas e outras organizações que generosamente disponibilizaram o seu tempo e partilharam o seu conhecimento sobre os dois *clusters* estudados, tornando possível a segunda parte deste estudo.

Abreviaturas

AEDCP Associação Portuguesa para o *Cluster* das Indústrias Aeronáutica, do Espaço e da Defesa. Também é utilizada para identificar o *cluster*

AICEP Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal. É tutelada pelo Ministério dos Negócios Estrangeiros.

CAE Classificação de Atividades Económicas

I&D Investigação e Desenvolvimento

I&I Investigação e Inovação

IEFP Instituto do Emprego e Formação Profissional. É tutelado pelo Ministério do Trabalho, Solidariedade e Segurança Social

PME Pequena e Média Empresa.

PRODUTECH Associação para as Tecnologias de Produção Sustentável. Também é utilizada para identificar o *Cluster* (anterior Polo) das Tecnologias de Produção.

SH Sistema Harmonizado de designação e de codificação de mercadorias

Glossário

Cadeia de valor – corresponde ao conjunto de atividades sequenciais que criam valor, desde a conceção de um produto ou serviço até ao seu consumo e reciclagem, passando pela produção, distribuição, etc. Estas atividades podem ser realizadas por uma única empresa ou divididas entre várias. As atividades podem ser realizadas num único local ou em vários locais/países. Este último caso corresponde à cadeia de valor global

CAE – Classificação Portuguesa de Atividades Económicas que permite categorizar e agrupar as empresas e outras organizações produtoras de bens e serviços segundo a atividade económica em que se inserem. A cada atividade económica corresponde um código, que pode ter entre um e cinco dígitos, dependendo do nível de desagregação utilizado. A organização da informação estatística por atividade económica permite a sua análise ao longo do tempo e ainda comparações entre países.

Capacidade – conhecimento tácito, ou saber-fazer, necessário ao fabrico de um produto. O conhecimento tácito apenas existe no cérebro das pessoas, contrastando com o conhecimento incorporado em produtos e com o conhecimento codificado, isto é, presente em palavras, manuais de instruções, códigos ou esquemas.

Cluster – concentração geográfica de empresas inter-relacionadas (verticalmente e horizontalmente): fornecedores especializados de bens e serviços, empresas clientes, empresas em indústrias relacionadas e instituições associadas que concorrem, mas também cooperam. Os *clusters* de competitividade não incluem, necessariamente, o requisito de concentração geográfica, podendo incluir entidades de várias regiões.

Complexidade económica de um país – é uma forma de medir o conhecimento tácito (também designado por capacidade) existente num país. É calculada com base no número de produtos exportados pelo país, tendo em conta o número de países capazes de exportar esses produtos (e a própria complexidade económica desses países).

Complexidade económica de um produto – é uma forma de medir a quantidade e a sofisticação das capacidades necessárias ao fabrico de um produto. É calculada tendo em conta o número de países que exportam o produto e a complexidade económica desses países.

Economia circular – sistema económico em que os produtos e os serviços são comercializados em ciclos fechados, em contraste com a economia linear em que os produtos e serviços são fabricados, utilizados e descartados. Uma economia circular é caracterizada como uma economia que é concebida para se regenerar, ou seja, com o objetivo de reter o máximo valor possível dos produtos, peças e materiais. O objetivo deve ser criar um sistema que potencie uma vida útil longa dos produtos e dos materiais, através da sua reutilização, remodelação, remanufatura e reciclagem.

Horizonte 2020 – Programa-Quadro Comunitário de Investigação & Inovação para o período 2014-2020.

PME – Pequena e Média Empresa. Empresa com menos do que 250 funcionários.

Portugal 2020 – Acordo de parceria entre Portugal e a Comissão Europeia que rege a aplicação dos Fundos Europeus em Portugal entre 2014 e 2020.

Programa mobilizador – É um tipo de projeto incluído no sistema de incentivos às empresas do Portugal 2020 que apoia a I&D com

vista à criação de novos produtos, processos ou serviços com elevado conteúdo tecnológico, que sejam inovadores, e que apresentem impactos significativos a nível multissetorial e regional. Estes projetos são realizados através de uma parceria entre várias empresas e entidades não empresariais do Sistema de Investigação e Inovação. Pela abrangência das competências envolvidas, estes projetos são em regra desagregados em múltiplos projetos parciais que se integram na realização de um objetivo global.

Projeto demonstrador – É um tipo de projeto incluído no sistema de incentivos às empresas do Portugal 2020 que visa evidenciar as vantagens económicas e técnicas das novas soluções tecnológicas, que resultam de atividades de I&D concluídas com sucesso, perante um público especializado e em situação real. Estes projetos podem ser realizados por uma empresa ou por várias empresas, em parceria entre si ou com entidades não empresariais do Sistema de Investigação e Inovação.

Rendimento per capita – Calcula-se dividindo o Produto Interno Bruto (PIB) pela população residente no país. O PIB resulta das atividades quotidianas de todos – sejam pessoas, empresas ou outras entidades públicas e privadas – e corresponde à riqueza que um país consegue criar num ano. Para efeitos do estudo o Rendimento *per capita* foi medido em dólares norte-americanos. Os valores expressos em euros, neste Resumo, foram convertidos à taxa em que 1 dólar norte-americano = 0,86€.

Rendimento per capita potencial – PIB *per capita* de um país, correspondente à complexidade económica desse país. Pode ser menor, igual ou maior do que o PIB *per capita* observado.

SH – o Sistema Harmonizado de designação e de codificação de mercadorias é uma nomenclatura de classificação de produtos,

desenvolvida e mantida pela Organização Mundial de Alfândegas. Cada produto é identificado por um único código de 6 dígitos, reconhecido pela grande maioria dos países, com o intuito de facilitar o comércio internacional e a comparação internacional das estatísticas. Neste Resumo utilizamos a versão de 1992 do Sistema Harmonizado por ser a mais completa no que toca a dados sobre exportações para um maior número de anos.

Para saber mais

Hausmann, Ricardo, & Hidalgo, César A. et al. *The Atlas of Economic Complexity*. Cambridge MA, Puritan Press, 2011.

Hausmann, Ricardo, & Hidalgo, César. A. et al. *The Atlas of Economic Complexity*. Cambridge MA, MIT Press, 2013.

Hidalgo, César. A, & Hausmann, Ricardo et al. "The building blocks of economic complexity", *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, vol. 106, n.º 26, 2009, pp. 10570-10575. <https://doi.org/10.1073/pnas.0900943106>.

Tacchella, Andrea et al. "A New Metrics for Countries' Fitness and Products' Complexity", *Scientific Reports*, n.º 2, 2012, pp. 1-4. <https://doi.org/10.1038/srep00723>.

Tacchella, Andrea et al. "Economic complexity: Conceptual grounding of a new metrics for global competitiveness", *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 37, n.º 8, 2013, pp.1683-1691. <https://doi.org/10.1016/j.jedc.2013.04.006>.

Zaccaria, Andrea et al. "How the taxonomy of products drives the economic development of countries", *PLoS ONE*, vol. 9 n.º12, 2014, pp. 1-17. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0113770>.

Recursos online

Atlas of Economic Complexity: <http://atlas.cid.harvard.edu/>

The Observatory of Economic Complexity: <https://atlas.media.mit.edu/en/>

New economic metrics: <http://neweconomicmetrics.com/>

Luciano Pietronero: <http://www.lucianopietronero.it/economic-complexity/>

Institute for New Economic Thinking: <https://www.ineteconomics.org/>

AEDCP: www.aedportugal.pt

PRODUTECH: www.produtech.org

Autores

Leonor Sopas (coordenação), Professora Auxiliar Convidada na Católica Porto Business School, Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional do Porto. Colaboradora regular do Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada (CEGEA). Os seus interesses de investigação incluem a internacionalização, as redes de cooperação, os *clusters* regionais e as cadeias de valor globais.

Ricardo Ribeiro, Professor Auxiliar na Católica Porto Business School, Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional do Porto. Colaborador do Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada (CEGEA). Os seus interesses de investigação incluem a Economia Industrial Empírica, Marketing Quantitativo, Economia Financeira e Manipulação de Resultados.

Marisa Tavares, Professora Auxiliar na Católica Porto Business School, Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional do Porto. Colaboradora regular do Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada (CEGEA). Os seus interesses de investigação incluem a Economia e Gestão de Recursos Humanos e as Políticas Públicas.

Vasco Rodrigues, Professor Associado na Católica Porto Business School, Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional do Porto. Diretor Executivo do Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada (CEGEA). Os seus interesses de investigação incluem a Economia Industrial, a Concorrência e Regulação e a Análise Económica do Direito.

João Meneses, Professor Auxiliar Convidado na Católica Porto Business School, Universidade Católica Portuguesa – Centro Regional

do Porto. Colaborador regular do Centro de Estudos de Gestão e Economia Aplicada (CEGEA). Desenvolve trabalhos como consultor de empresas na área da estratégia. Os seus interesses de investigação incluem a estratégia empresarial, os modelos de negócio na era digital e a gestão de empresas multinacionais.

Anexo

Produtos-oportunidade identificados em cada cenário

Em cada cenário identificam-se os produtos-oportunidade, indicando entre parêntesis o respetivo código a 4 dígitos do Sistema Harmonizado (versão de 1992). Complementarmente identificam-se produtos que são referidos na descrição dos produtos-oportunidade.

Cenário A: sete produtos-oportunidade da secção de máquinas e equipamentos

- (8432) Máquinas e aparelhos de uso agrícola, hortícola ou florestal, para preparação ou trabalho do solo, ou para cultura (exceto pulverizadores e espalhadores de pó); rolos para relvados ou para campos de desporto.
- (8436) Máquinas e aparelhos, não especificados nem compreendidos noutras posições, para a agricultura, horticultura, silvicultura, avicultura ou apicultura, incluindo os germinadores equipados com dispositivos mecânicos ou térmicos e as chocadeiras e criadeiras para avicultura.
- (8453) Máquinas e aparelhos, para preparar, curtir ou trabalhar couros ou peles, ou para fabricar ou consertar calçado e outras obras de couro ou de pele (exceto secadores, pistolas orográficas, máquinas de depilar porcos, máquinas de costura, bem como prensas de uso geral).
- (8465) Máquinas-ferramentas, incluídas as máquinas para pregar, grampear, colar ou reunir por qualquer outro modo – para trabalhar madeira, cortiça, osso, borracha endurecida, plásticos duros ou matérias duras semelhantes (exceto máquinas de uso manual).

- (8501) Motores e geradores elétricos (exceto os grupos eletrogêneos).
- (8512) Aparelhos elétricos de iluminação ou de sinalização (exceto lâmpadas da posição 8539), limpadores de para-brisas, degeladores e desembaciadores, elétricos, dos tipos utilizados em ciclos e automóveis.
- (8530) Aparelhos elétricos de sinalização (exceto os de transmissão de mensagens), de segurança, de controlo ou de comando, para vias férreas ou semelhantes, vias terrestres ou fluviais, para áreas ou parques de estacionamento, instalações portuárias ou para aeródromos (exceto os aparelhos mecânicos ou eletromecânicos, da posição 8608).

Informação adicional:

- (8539) Lâmpadas e tubos elétricos de incandescência ou de descarga, incluindo os artigos denominados “faróis e projetores, em unidades seladas” e as lâmpadas e tubos de raios ultravioleta ou infravermelhos; lâmpadas de arco.
- (8608) Material fixo de vias férreas ou semelhantes (exceto dormentes de madeira, de betão e de aço, filas de carris e quaisquer outros elementos de construção das vias férreas ainda não montados); aparelhos mecânicos, incluindo os eletromecânicos, de sinalização, de segurança, de controlo ou de comando para vias férreas ou semelhantes, rodoviárias ou fluviais, para áreas ou parques de estacionamento, instalações portuárias ou para aeródromos; suas partes, não especificados nem compreendidos noutras posições.

Cenário B: três produtos-oportunidade da secção de plásticos, borrachas e produtos nestes materiais

- (3916) Monofilamentos cuja maior dimensão do corte transversal seja > 1 mm (monofios), varas, bastões e perfis, mesmo trabalhados à superfície, mas sem qualquer outro trabalho, de plásticos.
- (4005) Borracha misturada, não vulcanizada, em formas primárias ou em chapas, folhas ou tiras (exceto misturas de borracha natural, balata, guta-percha, guaiúle, chicle ou gomas naturais análogas com borracha sintética ou borracha artificial derivada dos óleos).
- (4008) Chapas, folhas, tiras, varetas e perfis, de borracha não endurecida.

Cenário C: seis produtos-oportunidade da secção de produtos químicos

- (2839) Silicatos; silicatos dos metais alcalinos comerciais.
- (3004) Medicamentos (exceto os produtos das posições 3002, 3005 ou 3006) constituídos por produtos misturados ou não misturados, preparados para fins terapêuticos ou profiláticos, apresentados em doses ou acondicionados para venda a retalho.
- (3101) Adubos (fertilizantes) de origem animal ou vegetal, mesmo misturados entre si ou tratados quimicamente; adubos (fertilizantes) resultantes da mistura ou do tratamento químico de produtos de origem animal ou vegetal (exceto apresentados em tabletes ou formas semelhantes, ou ainda em embalagens com peso bruto <= 10 kg).
- (3209) Tintas e vernizes, à base de polímeros sintéticos ou de polímeros naturais modificados, dispersos ou dissolvidos num meio aquoso.

- (3214) Mástique de vidraceiro, cimentos de resina e outros mástiques; indutos utilizados em pintura; indutos não refratários do tipo dos utilizados em alvenaria.
- (3402) Agentes orgânicos de superfície (exceto sabões); preparações tensoativas, preparações para lavagem, incluindo as preparações auxiliares de lavagem e preparações para lavagem, mesmo contendo sabão (exceto as da posição 3401).

Informação adicional:

- (3002) Sangue humano; sangue animal preparado para usos terapêuticos, profiláticos ou de diagnóstico; soros específicos de animais ou de pessoas imunizadas, e outros constituintes do sangue; vacinas, toxinas, culturas de microrganismos (exceto leveduras) e produtos semelhantes.
- (3005) Pastas [ouates], gases, ataduras e artigos análogos, por exemplo pensos, esparadrapos, sinapismos, impregnados ou recobertos de substâncias farmacêuticas ou acondicionados para venda a retalho para usos medicinais, cirúrgicos, dentários ou veterinários.
- (3006) Preparações e artigos farmacêuticos, incluindo, por exemplo, categutes esterilizados, materiais esterilizados semelhantes para suturas cirúrgicas (como fios cirúrgicos ou dentários estéreis absorvíveis) e adesivos esterilizados para tecidos orgânicos, utilizados em cirurgia para fechar ferimentos; laminárias esterilizadas; hemostáticos esterilizados absorvíveis para cirurgia ou odontologia; barreiras antiaderentes esterilizadas para cirurgia ou odontologia, absorvíveis ou não, e outros).
- (3401) Sabões; produtos e preparações orgânicos tensoactivos utilizados como sabão, em barras, pães, pedaços ou figuras moldadas, mesmo contendo sabão; papel, pastas [ouates], feltros e falsos tecidos, impregnados ou revestidos de sabão ou de detergentes.

Cenário D: dois produtos-oportunidade da secção de material de transporte

- (8716) Reboques e semirreboques para quaisquer veículos e outros veículos não autopropulsores (exceto para vias férreas); suas partes, não especificados nem compreendidos noutras posições.
- (8902) Barcos de pesca, bem como navios-fábrica e outras embarcações para o tratamento ou conservação de produtos da pesca (exceto embarcações para pesca desportiva).

Cenário E: sete produtos-oportunidade nas secções de máquinas e equipamentos, material de transporte, bem como instrumentos e aparelhos

- (8407) Motores de pistão, alternativo ou rotativo, de ignição por faísca (motores de explosão).
- (8411) Turborreatores, turbopropulsores e outras turbinas a gás.
- (8802) Veículos aéreos com propulsão a motor (p. ex. helicópteros e aviões); veículos espaciais (incluindo satélites) e seus veículos de lançamento e veículos suborbitais.
- (8803) Partes de veículos aéreos e de veículos espaciais das posições 8801 e 8802, não especificados nem compreendidos noutras posições.
- (8804) Paraquedas (incluindo os paraquedas dirigíveis e os “parapentes”) e paraquedas giratórios; suas partes e acessórios, não especificados nem compreendidos noutras posições.
- (8805) Aparelhos e dispositivos para lançamento de veículos aéreos (exceto os guinchos acionados a motor utilizados para lançamento de planadores); aparelhos e dispositivos para aterragem de veículos aéreos em porta-aviões e aparelhos e dispositivos

semelhantes; aparelhos simuladores de voo em terra; suas partes, não especificados nem compreendidos noutras posições.

- (9014) Bússolas, incluindo as agulhas de marear; outros instrumentos e aparelhos de navegação (exceto aparelhos de radionavegação).

Informação adicional:

- (8801) Balões e dirigíveis; planadores, asas voadoras e outros veículos aéreos, não concebidos para propulsão com motor.

“Como pode a economia portuguesa crescer mais no futuro?”

“Que produtos constituem oportunidades de diversificação interessantes para Portugal?”

“Que condições institucionais podem contribuir para a diversificação da economia portuguesa?”

