

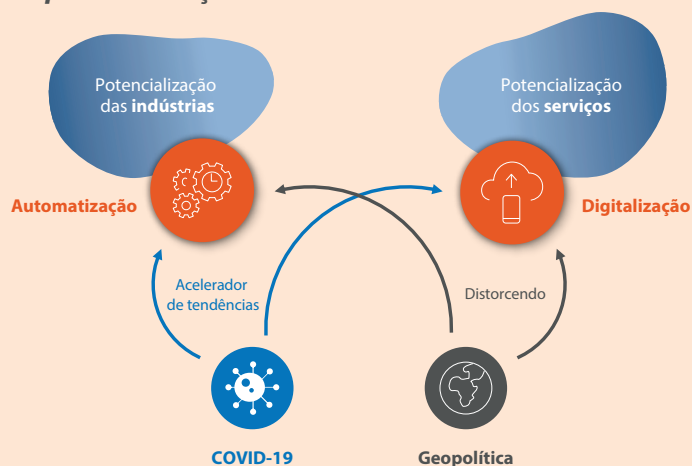
## Digitalização e automatização: o que iremos produzir amanhã?

A digitalização e os avanços na automatização têm o potencial de mudar a especialização produtiva dos países: o que e como produzimos. Por exemplo, o enorme salto que as tecnologias da informação e comunicação (TIC) experimentaram a partir dos anos noventa permitiu a inúmeras empresas dividirem os seus processos produtivos e realizá-los em múltiplos países com o objetivo de aproveitarem as vantagens de especialização que lhes são oferecidas. Este processo deu origem às conhecidas cadeias de valor globais (CVG), associadas ao fenómeno de *offshoring* de inúmeros processos industriais, desde países avançados até emergentes.

Alguns dos avanços tecnológicos mais recentes têm a capacidade de gerar dinâmicas de sinal oposto. Por exemplo, neste artigo veremos que as novas formas de automatização (como robôs) podem favorecer o regresso de parte das indústrias aos países avançados. Pelo contrário, a evolução contínua das TIC e a crescente importância da digitalização parecem continuar a favorecer a «terciarização» dos países desenvolvidos, um ponto que também discutiremos com maior detalhe no artigo. Além das novas tecnologias, outros fatores como a pandemia ou o conflito tecnológico-comercial entre os EUA e a China possuem o potencial para impactarem na especialização da produção.

Face a tamanha multiplicidade de forças, é difícil prever as mudanças que as economias (em particular as avançadas) produzirão nos próximos anos mas é o que tentaremos fazer neste artigo.

### Tendências e impacto na especialização produtiva dos países avançados



Fonte: BPI Research.

### Nova automatização e novo consumidor: o regresso das fábricas aos países avançados?

Os robôs de hoje, equipados com inteligência artificial, com uma maior ligação digital e com um custo que diminuiu substancialmente nas últimas décadas, representam uma verdadeira revolução<sup>1</sup>. A melhoria na produtividade destes novos robôs poderá levar ao regresso de alguns dos processos industriais que foram deslocalizados para mercados emergentes nas últimas três décadas, a fim de aproveitarem os baixos custos de mão de obra. Por outras palavras, passaríamos de uma tendência de *offshoring* para uma tendência de *reshoring*.

Contudo, de quanto poderemos estar a falar em termos de atividade industrial? Análises recentes sugerem que na próxima década as indústrias poderão aumentar em cerca de 10% nos países avançados devido às novas formas de automatização<sup>2</sup>.

Um elemento que reforça esta tendência de *reshoring* das indústrias para os países avançados é a mudança que ocorreu nos consumidores destes países. Estamos a falar de consumidores mais variáveis nos seus gostos, em consequência do seu elevado grau de conectividade global. São também consumidores mais conscientes do seu impacto no meio ambiente. Ambas as características favorecem CVG mais curtas e mais próximas destes consumidores finais, pois este tipo de cadeias de produção facilita uma resposta mais rápida às alterações de gostos e também são mais amigas do ambiente ao primarem pela proximidade<sup>3</sup>.

### As TIC e a digitalização: vantagem dos países avançados nos serviços

A evolução contínua das TIC (por exemplo, através do 5G) irá favorecer a comercialização internacional de um maior número de serviços: apesar do facto de a maior parte dos serviços não serem comercializáveis, as tecnologias digitais estão a possibilitar que alguns deles possam ser comercializados. Assim, no final da década de oitenta, os serviços (excluindo o turismo) representavam pouco menos de 6% do comércio internacional total, enquanto hoje esta percentagem ultrapassa os 13%. Não é por acaso que

1. O preço dos robôs em termos reais caiu para metade nos últimos 30 anos (McKinsey, 2017).

2. Abordagem baseada a partir de Krenz *et al.* (2020), que estimam que um aumento de 1 robô para cada 1.000 trabalhadores implica um *reshoring* das atividades industriais *offshored* de 3,5%, com base nas estimativas do Boston Consulting Group acerca do aumento da automatização no setor industrial: 50% na próxima década.

3. A prudência é essencial para estimar mudanças resultantes do *reshoring*. Uma das razões principais é que o *offshoring* é relativamente estável ao longo do tempo, uma vez que o estabelecimento de estratégias globais de *outsourcing* envolve o aparecimento de elevados custos irrecuperáveis por parte da empresa. Ver Antràs, P. (2020). «De-Globalisation? Global Value Chains in the Post-COVID-19 Age». NBER Working Paper (w28115).

projetos de engenharia, serviços de consultoria ou mesmo diagnósticos clínicos através de imagem se têm tornado serviços cada vez mais predominantes ao nível das vendas internacionais. Uma tendência que continuará graças às melhores ligações globais. Um exemplo seria a cirurgia remota graças à velocidade, rapidez e segurança das ligações 5G. Neste sentido, os países avançados, com mão de obra mais qualificada e maior experiência na produção de diversos serviços possuem uma clara vantagem sobre os países emergentes.

Por outro lado, os enormes avanços digitais abriram as portas a um mundo onde os dados e a sua utilização são um produto e/ou serviço em si, cujo aproveitamento poderá melhorar substancialmente a competitividade de muitas empresas e setores. Novamente – como no caso dos serviços mais clássicos – os países avançados, com uma força de trabalho com melhor formação e mais experiente, possuem vantagem na exploração desses fluxos de dados.

No entanto, neste ponto não podemos esquecer que países como a Índia e especialmente a China são concorrentes claros neste novo negócio dos fluxos e da exploração de dados. A título de exemplo, na China, a taxa de matrículas no ensino superior era de cerca de 3% no início da década de 1990, aumentou para 25% em 2010 e hoje em dia ultrapassa os 50%<sup>4</sup>. Em cada ano licenciam-se cerca de 45 milhões de estudantes universitários no país, sendo que em 2018 o número de artigos científicos, técnicos e médicos publicados por investigadores chineses ultrapassou pela primeira vez os artigos publicados por investigadores norte-americanos<sup>5</sup>.

### COVID-19 e geopolítica: elementos disruptivos

Além da própria automatização e digitalização das economias, elementos como a atual crise do coronavírus ou a geopolítica desempenham um papel importante nas mudanças produtivas no mundo inteiro.

Especificamente, a COVID-19 tem o potencial de acelerar algumas das tendências tecnológicas. A crise da saúde tornou patente a maior resiliência das empresas mais digitalizadas e robóticas em contextos disruptivos como o atual. Neste sentido, espera-se que a médio prazo as empresas aumentem o investimento em automatização e digitalização. Como já referimos, esta situação favorecerá a *reshoring* das indústrias para os países avançados<sup>6</sup>, embora também tenha o potencial de aumentar os serviços que os países avançados fornecem a nível mundial<sup>7</sup>.

Por outro lado, atualmente as tensões comerciais e tecnológicas entre os EUA e a China são um fator geopolítico que se soma ao cocktail de fatores com claro potencial para alterar a especialização produtiva dos países avançados. O processo de separação norte-americana em relação à China, com vasto consenso bipartidário no país, poderá ter repercussões não só na economia norte-americana mas também em várias economias europeias. Se a Europa se juntar aos EUA na luta contra a ascensão tecnológica chinesa, a mesma corre o risco de sofrer um atraso no seu processo de digitalização e automatização, pois o Velho Continente possui uma dependência significativa em relação aos equipamentos chineses para desenvolver a sua rede 5G, peça chave na nova Indústria 4.0.

Em suma, após décadas em que a hiperglobalização das cadeias de produção fomentou uma forte disparidade na especialização produtiva entre os países avançados e emergentes, as novas tecnologias irão provocar uma mudança nesta especialização. Embora não esperemos uma transformação radical e abrupta, é possível que possa ocorrer uma mudança na tendência global nos próximos anos.

4. De acordo com dados do Banco Mundial.

5. World Education News and Reviews.

6. Ver Chernoff, Alex W. e Warman, C. (2020). «COVID-19 and Implications for Automation». National Bureau of Economic Research (w27249).

7. Da mesma forma, a crise do COVID-19 também poderá promover uma mudança estratégica para CVGs mais robustas (consultar o artigo «Como a COVID-19 mudará a nossa forma de produzir» no Dossier da IM04/2020).

## Espanha na corrida digital

A crise do coronavírus evidenciou a relevância da digitalização em contextos disruptivos como o atual. A atividade económica resistiu melhor nos países mais digitalizados: um número maior de empresas continuou a operar nos piores momentos culminantes da pandemia, o setor público ajudou com maior eficácia e rapidez as famílias e as empresas que mais necessitavam e, nas famílias, a digitalização permitiu o teletrabalho e que os mais jovens da família pudessem continuar a sua formação à distância.

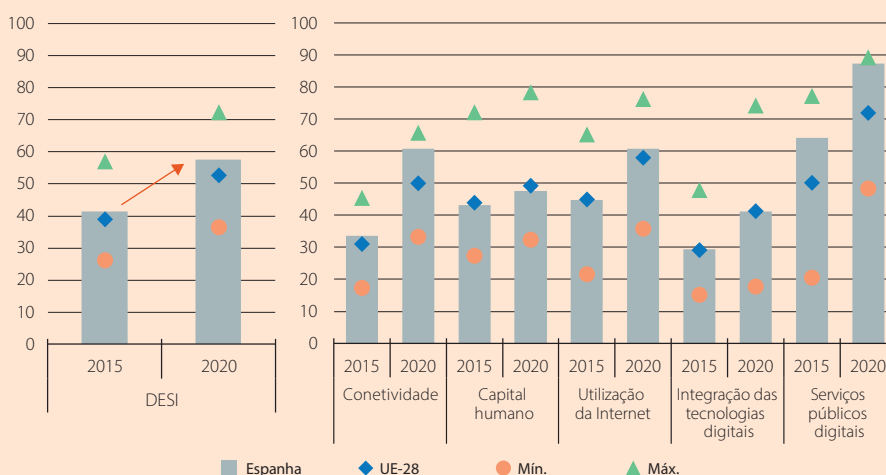
Não se trata apenas de tecnologias importantes para atenuar choques de âmbito global como o choque da pandemia; além disso, a digitalização é uma transformação fundamental na atual revolução industrial (a qual nos trará a Indústria 4.0). Em que situação se encontra a Espanha neste âmbito? Um bom diagnóstico poderá ser útil para atribuir os fundos de recuperação europeus nas áreas cuja digitalização reportará maiores retornos económicos a curto e médio prazo (assuntos que abordamos nos dois artigos seguintes deste mesmo Dossier)<sup>1</sup>.

### Digitalização: nível e ritmo de avanço significativos

Para medir a situação e o avanço de Espanha no âmbito da digitalização utilizamos o indicador DESI (Índice de Economia e Sociedade Digital), publicado pela Comissão Europeia<sup>2</sup>, que além disso nos permite comparar com os principais países da UE. Trata-se de um indicador sintético que considera cinco pilares: conectividade, capital humano, utilização de serviços de Internet, integração da tecnologia digital nas empresas e serviços públicos digitais.

Espanha ocupou a décima-primeira posição na classificação DESI da UE-28 em 2020 e progride de uma forma significativa na sua transição digital. Se bem que seja natural observar uma tendência ascendente à medida que os países avançam na adoção das novas tecnologias digitais, entre 2015 e 2020 a Espanha progrediu relativamente rápido em comparação com a média da UE. De facto, Espanha é o quarto país (depois da Irlanda, Holanda e Malta) que teve o maior aumento do índice DESI nos últimos cinco anos (ver o primeiro gráfico, painel da esquerda)<sup>3</sup>. Isto está a permitir a Espanha reduzir a diferença que possui relativamente aos países nórdicos, os líderes em digitalização dentro da União.

### Índice de Economia e Sociedade Digital (DESI) e as suas componentes (Nível)



Fonte: BPI Research, a partir dos dados da Comissão Europeia.

Se começarmos a analisar as componentes do índice DESI, vemos que a Espanha se destaca em dois dos cinco pilares: a conectividade e, especialmente, os serviços públicos digitais, componente na qual ocupa o segundo posto no DESI 2020 (ver o primeiro gráfico, painel da direita). No que respeita à conectividade, Espanha é um dos países com uma maior implementação de redes de muito alta capacidade que davam cobertura a 89% das famílias em 2019 em comparação com a média de 44% na UE e de 45% em 2015 em Espanha. Além disso, a melhoria nos últimos cinco anos na cobertura de redes de alta capacidade foi claramente superior à média europeia (ver o segundo gráfico). Relativamente ao futuro, será crucial a implementação bem-sucedida da tecnologia 5G<sup>4</sup>, visto se tratar de uma tecnologia importantíssima para o desenvolvimento do novo paradigma industrial 4.0.

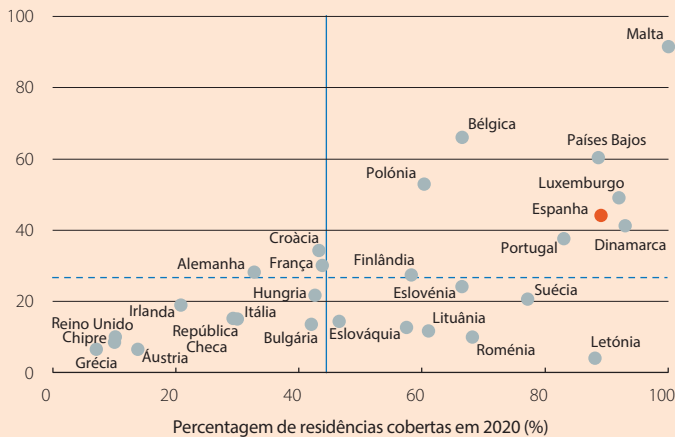
1. Ver os seguintes artigos «As políticas digitais do Next Generation EU» e «NGEU: um impulso muito oportuno para a digitalização» deste mesmo Dossier.

2. Ver <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/digital-economy-and-society-index-desi>

3. O DESI de Espanha aumentou 16,2 pontos em comparação com os 13,7 pontos da média da UE-28.

4. Em 2020, a Espanha não melhorou na preparação para o 5G porque teve que suspender os leilões das bandas de radiofrequência devido à COVID-19. No entanto, essa licitação está a ser feita nos primeiros meses de 2021. Assim, no passado dia 22 de fevereiro foram leiloados 20 MHz na banda de 3,5 GHz, uma das bandas prioritárias para a implementação de redes 5G.

**Cobertura de residências com rede de alta capacidade**  
Taxa de crescimento 2015-2020 (%)



Nota: As linhas horizontal e vertical em azul correspondem à média da seleção de países.  
Fonte: BPI Research, a partir dos dados do DESI 2015 e 2020.

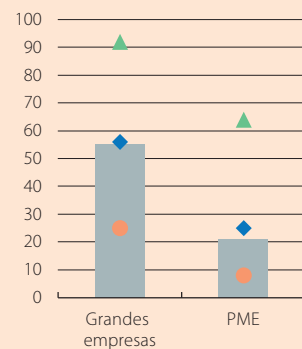
Por outro lado, a Espanha está abaixo da média da UE nos indicadores digitais relacionados com o capital humano. Se bem que exista uma melhoria em vários aspetos desta componente, é de destacar que pouco mais de 40% da população espanhola carece ainda de competências digitais básicas e 8% nunca utilizou a Internet. Portugal encontra-se também numa posição muito atrasada em termos de capital humano digital, um pouco abaixo de Espanha, o que empurra o país para a décima-nona posição no índice geral DESI, atrás da média da UE-28.

Ainda no âmbito do capital humano, destaque para o facto de um dos objetivos da Agenda Espanha Digital 2025 ser que 80% das pessoas possuam competências digitais básicas em 2025<sup>5</sup>, pois é imprescindível contar com uma força de trabalho com estas capacidades para poder aproveitar as oportunidades que as novas tecnologias oferecem. Além disso, as competências digitais na população são outro dos aspetos

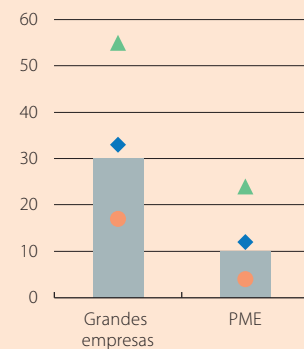
destacados pela Comissão Europeia (como a conectividade acima mencionada) como relevantes para assegurarem uma recuperação económica forte e sustentada no tempo, no contexto atual.

Finalmente, a integração das tecnologias digitais nas empresas é outro aspeto que merece uma atenção especial. Apesar de nesta componente a pontuação de Espanha no índice DESI coincidir com a média da UE, a diferença em comparação com os países líderes aumentou entre 2015 e 2020. Neste âmbito, face à relevância das pequenas e médias empresas no tecido produtivo em Espanha (superior à média da UE), é relevante analisar o grau de adoção digital por dimensão empresarial. Assim, no terceiro gráfico podemos observar que a percentagem de pequenas e médias empresas que utiliza tecnologias digitais (ou seja, compra serviços de computação na nuvem, efetua análises de big data ou realiza vendas através de comércio eletrónico) é muito inferior relativamente às empresas de maior dimensão. Além disso, a percentagem de pequenas e médias empresas espanholas que utiliza estas tecnologias é ligeiramente inferior à média da UE, uma diferença que não é observada em geral nas grandes empresas<sup>6</sup>.

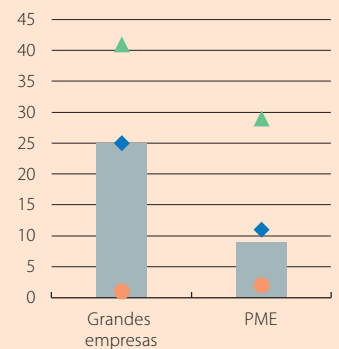
**Computação na nuvem**  
(% de empresas)



**Análise de big data**  
(% de empresas)



**Volume de negócio do comércio eletrónico**  
(% do volume de negócio total)



Notas: Empresas segundo o número de trabalhadores: pequenas (10-49), médias (50-249) e grandes (mais de 250 trabalhadores). Não estão incluídas empresas com menos de 10 trabalhadores. Dados de 2018 (último ano disponível).  
Fonte: BPI Research, a partir dos dados do Eurostat.

É interessante o caso da compra de serviços de computação na nuvem (cloud computing), pois a adoção desta tecnologia é associada a um aumento substancial da produtividade das empresas através de vários

mecanismos que atuam ao mesmo tempo (por exemplo, trabalho colaborativo mais eficaz, menores custos de manutenção ou facilitação da utilização de outras ferramentas digitais como a CRM-gestão de relações com clientes)<sup>7</sup>. Apesar de se tratar de uma tecnologia com impactos comprovados sobre a produtividade e que proporciona uma vasta flexibilidade às pequenas e médias empresas, a sua utilização encontra-se limitada. Novamente, o capital humano aparece como um âmbito onde a melhoria é necessária, visto ser fundamental para a implementação das tecnologias digitais.

5. Ver <https://advancedigital.mineco.gob.es/programas-avance-digital/Paginas/espana-digital-2025.aspx>

6. Estes dados são provenientes do inquérito TIC do Eurostat.

7. Ver Andrews, D., Nicoletti, G. e Timiliotis, C. (2018, maio). «Going digital: What determines technology diffusion among firms». The 3rd Annual Conference of the Global Forum on Productivity. Ottawa, Canadá.

### Digitalização: uma visão setorial

Após examinar a situação digital da economia espanhola a partir de uma abordagem agregada, é interessante ter uma perspetiva mais setorial. Primeiro, porque nem todos os setores de atividade se encontram no mesmo nível de adoção das novas tecnologias digitais. Por exemplo, as empresas espanholas dos setores mais tecnológicos, como o setor da informação e da comunicação ou as atividades profissionais, científicas e técnicas, possuem um grau elevado de penetração das tecnologias digitais e semelhante ao grau das suas homólogas europeias. Assim, 64% das empresas espanholas do setor da informação e comunicação compram serviços de computação na nuvem, a mesma percentagem da média da UE. O setor do alojamento turístico também se destaca de forma positiva: 31% das empresas do setor compram serviços de computação na nuvem (em comparação com 25% na UE) e 14% efetuam análises de *big data* (valor semelhante aos 13% da UE).

Por outro lado, as empresas espanholas dos setores tipicamente menos digitalizados, como a indústria agroalimentar ou a construção, encontram-se ligeiramente atrasadas relativamente às suas homólogas europeias. Neste sentido, nas linhas mestras do Plano de Recuperação, Transformação e Resiliência do Governo espanhol está previsto dar um impulso à digitalização de setores estratégicos: saúde, automóvel, turismo e comércio e também agroalimentar, um dos setores precisamente mais atrasados na corrida digital o qual, além disso, é muito importante para a economia espanhola.

A especialização setorial espanhola, com um elevado peso relativo de setores pouco digitalizados como o agroalimentar, não é, no entanto, a responsável pelas diferenças em digitalização que observamos relativamente à média da UE. Por exemplo, apenas 20% das diferenças em serviços de computação na nuvem podem ser atribuídas a este fator de diferenças na especialização.<sup>8</sup>

Definitivamente, Espanha deverá esforçar-se mais nalgumas esferas da digitalização se se quiser situar na fronteira da nova revolução industrial. Torna-se evidente que deverá melhorar as capacidades digitais dos trabalhadores e da população em geral. Além disso, é também importante incidir no processo de digitalização das empresas. Especificamente, existe um longo percurso para que as pequenas e médias empresas tirem mais proveito das enormes potencialidades que as novas tecnologias digitais oferecem.

8. Neste sentido, a diferença para com a UE é explicada pelo menor grau de digitalização dos vários setores de atividade e não pela composição setorial diferente (variação *within*, na gíria económica).

## As políticas digitais do Next Generation EU

O Programa de Recuperação europeu Next Generation EU (NGEU) alicerça-se em torno de três pilares: a recuperação económica e o reforço do sistema de saúde, a transição verde e a transformação digital. O NGEU contempla mobilizar um total de 750.000 milhões de euros entre 2021 e 2023, um número sem precedentes que equivale a 5,4% do PIB da UE<sup>1,2</sup>. Neste artigo, centraremos as nossas atenções nas políticas que devem impulsionar a transformação digital dos Estados-membros da UE e, em particular, da economia espanhola.

### Âmbitos de ação prioritários à digitalização: uma visão europeia

A Comissão Europeia (CE) identificou um conjunto de âmbitos fundamentais para a digitalização: a qualidade das infraestruturas digitais (acesso à Internet de banda larga, implementação do 5G, etc.), o acesso a mão de obra qualificada no perímetro digital, a penetração das novas tecnologias (inteligência artificial ou IA, *big data*, computação na nuvem, etc.) nas pequenas e médias empresas, a distribuição da dimensão empresarial (peso das pequenas e médias empresas no tecido produtivo) e o grau de digitalização do setor público. No mapa em anexo resumimos as principais fragilidades que, segundo a CE, os maiores países da EU apresentam em matéria de digitalização e, portanto, os âmbitos para os quais cada um destes países deverá direcionar os seus esforços. Como é possível observar, as fragilidades que a CE identifica para o caso de Espanha correspondem às fragilidades discutidas no artigo anterior deste mesmo Dossier<sup>3,4</sup>.

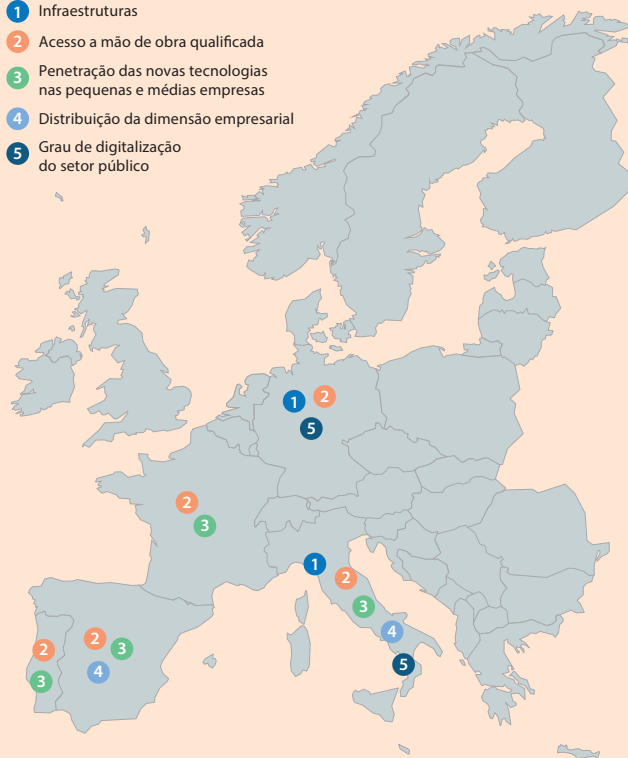
Uma fragilidade comum em todos os países é a dificuldade em encontrar mão de obra qualificada, sendo esta a razão pela qual a CE coloca um maior ênfase em políticas que impulsionem a formação da cidadania nas novas tecnologias digitais. Trata-se de um âmbito de melhoria especialmente importante para Espanha e Portugal, pois ambos os países se situam abaixo da média da UE na maior parte dos indicadores digitais relacionados com o capital humano, tal como analisámos no artigo mencionado anteriormente.

Outra área que também precisa de uma melhoria bastante generalizada segundo a CE é a utilização das novas tecnologias por parte das pequenas e médias empresas. O emprego limitado destas tecnologias (como a computação na nuvem) é particularmente preocupante em economias como a espanhola, onde as pequenas e médias empresas possuem um elevado peso dentro do tecido produtivo. Um aspeto que fica também patente na análise efetuada no artigo anterior deste mesmo Dossier.

Finalmente, é interessante mencionar o caso da Alemanha, que apesar de ser um país com um ambiente inovador significativo e com uma elevada penetração das novas tecnologias digitais no tecido produtivo, apresenta margem de melhoria em termos de infraestruturas especialmente devido à escassa taxa de cobertura das redes digitais (banda larga e 4G). Além disso, a Alemanha ainda se encontra abaixo da média europeia em termos de digitalização do setor público, um aspeto no qual a Espanha se situa na liderança exatamente atrás da Finlândia.

### Âmbitos de melhoria em digitalização identificados pela Comissão Europeia

- 1 Infraestruturas
- 2 Acesso a mão de obra qualificada
- 3 Penetração das novas tecnologias nas pequenas e médias empresas
- 4 Distribuição da dimensão empresarial
- 5 Grau de digitalização do setor público



Fonte: BPI Research, a partir dos dados da Comissão Europeia (Assessment of Country Specific Recommendations 2020).

1. Para sermos mais precisos, o NGEU financiará obrigações de pagamentos contraídas entre 2021 e 2023, mas os fundos serão distribuídos por um período mais dilatado de tempo (2021-2026).

2. Percentagem relativamente ao PIB da UE-27 (exclui-se o Reino Unido) de 2019.

3. Ver o artigo «A Espanha na corrida digital» neste mesmo Dossier.

4. Esta ligação estreita não é surpreendente, dado que as recomendações da CE se baseiam, entre outros elementos, nos resultados do índice DESI que a própria Comissão publica e que é objeto de análise no artigo mencionado anteriormente.

## A agenda digital espanhola

Após conhecermos os âmbitos de ação prioritária para o impulso à digitalização nos principais países da UE segundo a CE, analisamos as ações formuladas na economia espanhola. Especificamente, o Governo espanhol apresentou seis planos para favorecer a digitalização no país<sup>5</sup>:

- O Plano de Digitalização das Pequenas e Médias Empresas (que prevê um investimento público próximo dos 5.000 milhões de euros até 2023 com o objetivo de acelerar a digitalização de 1,5 milhões de pequenas e médias empresas) e o Plano Nacional de Competências Digitais (com 3.750 milhões de euros no período 2021-2023). Os dois planos apresentam ações para melhorar o desempenho da economia espanhola em duas áreas concretas: melhoria do capital humano e integração das tecnologias digitais no tecido produtivo. Em ambos os casos, a Espanha situa-se abaixo da média europeia, pelo que estes planos se apresentam como ações fundamentais.
- O Plano de Conetividade (com um investimento público de mais de 2.300 milhões de euros até 2025), que pretende estender a cobertura de Internet de banda larga de alta velocidade a todo o território espanhol e a Estratégia de Estímulo para o 5G (que mobilizará 2.000 milhões de fundos públicos até 2025) para a implementação da quinta geração de tecnologia móvel. O 5G será fundamental para favorecer a hiperconetividade e atuará como facilitador de outras tecnologias (por exemplo, o desenvolvimento da Indústria 4.0, formada por fábricas interligadas e inteligentes, ou dos veículos autónomos).
- O Plano de Digitalização das Administrações Públicas, que prevê um investimento de 2.600 milhões de euros nos próximos três anos para melhorar a acessibilidade dos serviços públicos e impulsionar a digitalização de áreas como a saúde ou a justiça. Este eixo de atuação é relevante para manter a liderança da economia espanhola neste âmbito e para melhorar a eficiência do setor público<sup>6</sup>.
- A Estratégia Nacional de Inteligência Artificial (com um investimento público de outros 600 milhões de euros para o período 2021-2023), cujo objetivo é fomentar a penetração desta tecnologia na economia espanhola e impulsionar a investigação científica e a inovação em IA. Afinal, a IA surge como uma das tecnologias mais relevantes nesta nova era digital. Para que o objetivo da estratégia seja possível, é necessário antes tanto o desenvolvimento de infraestruturas como também a formação da força de trabalho estipuladas nos programas anteriores.

Em conjunto, estas iniciativas preveem uma mobilização de 16.250 milhões de euros em investimentos públicos, dos quais 15.400 milhões serão financiados pelos fundos europeus do Mecanismo de Recuperação e Resiliência do NGEU<sup>7,8</sup>. No total, somando a este valor outros programas de menor quantia, o Governo espanhol destinará 20.000 milhões de euros em transferências não reembolsáveis do NGEU para o capítulo digital entre 2021 e 2023 conforme avançou em outubro a ministra da Economia, cerca de um terço do total dos fundos que Espanha receberá do Mecanismo de Recuperação e Resiliência (cerca de 69.500 milhões de euros).

O programa de investimentos é ambicioso e pretende impulsionar a digitalização nas principais áreas identificadas pela CE, a saber: melhorar as competências tecnológicas da cidadania e impulsionar a utilização das novas tecnologias no âmbito empresarial. Além disso, é implementado um esforço investidor para melhorar o conjunto de infraestruturas digitais e acelerar a transição digital da Administração Pública. No entanto, como é natural, o sucesso irá depender em grande medida da eficácia das políticas contempladas para alcançar os seus objetivos. O alcance europeu do NGEU é um elemento com repercussões favoráveis para a economia digital. Tal como é explicado no artigo «NGEU: um impulso muito oportuno para a digitalização» neste mesmo Dossier, as novas tecnologias digitais (especialmente a IA) são tecnologias com uma elevada capacidade de transformarem profundamente a sociedade e a economia e impulsionarem a produtividade (estas tecnologias são denominadas de «utilidade geral ou GPT», devido às suas siglas em inglês)<sup>9</sup>, sendo que um requisito para que uma GPT possa implementar o seu potencial de crescimento é o de alcançar uma massa crítica. Assim, o facto do impulso para uma transição para a economia digital estar a ser feito numa escala europeia em vez de uma escala nacional é um elemento que poderá ser um fator fundamental para executar esta transição com sucesso.

Finalmente, o sucesso da digitalização precisará também de outras atuações, além de um programa ambicioso de investimentos e de uma massa crítica. Em particular, será necessário adequar o quadro legislativo para dotar os atores económicos da flexibilidade necessária para adaptarem os processos produtivos ao novo ambiente digital. Na ausência destas ferramentas de flexibilidade, será muito complicado implementar o potencial de crescimento que as novas tecnologias digitais oferecem.

5. Estes planos enquadram-se na agenda Espanha Digital 2025, que detalha os principais eixos de ação contemplados pelo Governo do país em matéria de digitalização.

6. Tal como foi mencionado anteriormente neste mesmo artigo, de acordo com o índice DESI 2020, Espanha situa-se à cabeça em termos de digitalização do setor público, logo atrás da Finlândia. No entanto, convém destacar que o facto de estar na linha da frente do *ranking* não implica que não exista uma vasta margem de melhoria.

7. Este mecanismo é o principal instrumento do NGEU. Espanha receberá também 12.400 milhões em transferências do fundo REACT-EU (políticas de coesão).

8. 15.400 milhões pressupõem 1,2% do PIB de 2019, um número significativo se tivermos em conta que o peso do investimento, sem o investimento destinado à habitação residencial, era de 10,7% do PIB em 2019.

9. Exemplos de GPT são as máquinas a vapor, o caminho de ferro ou a eletricidade.

## NGEU: um impulso muito oportuno para a digitalização

Após termos analisado nos artigos anteriores as necessidades digitais da economia espanhola e as políticas propostas para cobrir essas necessidades, abordamos quantitativamente, neste artigo, o impacto que o NGEU representará em termos de transformação digital. Não obstante, antes do exercício numérico é imprescindível entender a relevância das tecnologias digitais bem como as características que as costumam definir.

### Tecnologias digitais: as novas «correntes» de mudança, as novas formas de «eletricidade»

As tecnologias com uma capacidade de mudarem drasticamente as sociedades são conhecidas como tecnologias de utilidade geral (ou *General Purpose Technologies*, GPT, na sua denominação em inglês). A eletricidade é um claro exemplo deste tipo de tecnologias revolucionárias. Da mesma forma, as tecnologias digitais (especialmente a IA) também são chamadas a sê-lo.

Uma característica que costuma definir as GPT nas suas fases iniciais é o atraso em mostrar um impacto real positivo sobre a produtividade. O motivo principal deste atraso é o elevado custo de implementação. Por exemplo, embora as primeiras centrais elétricas nos EUA remontem ao ano de 1881, em 1900 menos de 5% de fábricas norte-americanas se tinham adaptado à eletricidade. É que, durante os primeiros anos, o preço destas tecnologias costuma ser muito alto. Além disso, o custo da adoção das novas tecnologias costuma ser também muito elevado: é necessário fazer investimentos significativos para adquirir nova tecnologia, mas também para adaptar os processos produtivos à nova tecnologia com o objetivo de que a mesma seja plenamente eficaz. Na era digital, além de investir em *hardware*, *software* e I&D, é imprescindível o investimento em capital organizativo. Em particular, em capital humano, em processos produtivos, em práticas organizativas e inclusivamente no modelo de negócio.

Esta característica de “atraso na implementação” será superada quando se manifestarem as três características que as GPT costumam partilhar e que as dotam da sua enorme capacidade de mudança: (i) a omnipresença, (ii) o potencial para melhorias técnicas constantes e (iii) a complementaridade com outras inovações<sup>1</sup>. Afinal, a omnipresença costuma ser alcançada quando os custos de instalação e adaptação são suficientemente baixos. Por outro lado, as complementaridades costumam manifestar-se quando existe uma massa crítica suficiente.

Precisamente, estas características que definem as GPT e que lhes conferem este potencial de mudança dificultam também a análise de impacto. De facto, os efeitos da IA sobre a produtividade são uma questão que a literatura económica ainda não explicou, embora o seu potencial seja considerado muito elevado. Fazendo uma retrospectiva, pensemos na implementação do uso da eletricidade. Assim, nos EUA, entre 1890 e 1914, período em que a utilização da eletricidade era ainda reduzida (em 1913 pressunha, apenas, 36% do total da energia utilizada), o crescimento médio da produtividade do trabalho foi de 1,4% anual. Em contraposição, entre 1915 e 1953, período no qual a utilização da eletricidade se estendeu rapidamente (em 1953 a eletricidade já representava 85% da totalidade da energia utilizada), o crescimento médio aumentou para mais do dobro (3,5%)<sup>2,3</sup>.

### O investimento em intangíveis adquire maior relevo

O desenvolvimento e a implementação das tecnologias digitais e, especialmente da IA, exige um investimento importante em ativos intangíveis. Exemplos deste tipo de ativos são o *software*, as bases de dados, a inovação (através da I&D) ou o capital organizativo. Em contraposição ao capital mais tradicional (o tangível), que é composto na sua grande maioria por máquinas e edifícios, os intangíveis carecem de uma componente física.

Pois bem, tal como analisam Anderton e co-autores<sup>4</sup>, entre um terço e dois terços do investimento digital costuma ser investimento em intangíveis. Assim, além de precisar de uma boa infraestrutura de telecomunicações (capital físico ou tangível), a IA necessita de muitos outros ativos de caráter intangível para que os rendimentos desta tecnologia surjam plenamente. O *software* e o emprego de *big data* são tidos como certos, visto serem as entradas principais para a sua utilização mas também exigirem alterações no modelo organizativo das empresas e de investimentos substanciais em capital humano.

1. Características definidas pela primeira vez por Bresnahan, T. F. e Trajtenberg, M. (1995). «General purpose technologies ‘Engines of growth’?» *Journal of Econometrics*, 65(1), 83-108.

2. Ver Bergeaud, A. *et al.* (2016). «Long-Term Productivity Database». Banco de França.

3. Se a produtividade nos EUA tivesse continuado a crescer a 1,4% em vez de 3,5%, em 1953 o PIB americano teria sido de cerca de 60% inferior ao real.

4. Anderton, R. *et al.* (2020). «Virtually everywhere? Digitalisation and the euro area and EU economies». ECB Occasional Paper (2020244).



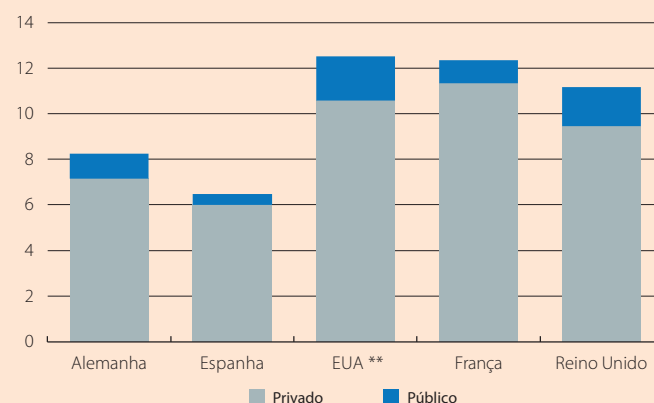
Devido à importância dos intangíveis na era digital, como se situa o investimento em intangíveis na Espanha e como se compara com outras grandes economias avançadas? No gráfico mostramos o investimento em ativos intangíveis (em percentagem do VAB) dos principais países europeus e dos EUA. Observamos como os EUA se situam na liderança em termos de investimento em intangíveis, com um número ligeiramente superior a 12% do PIB, embora sejam seguidos de perto pela França e pelo Reino Unido. Pelo contrário, a Alemanha e a Espanha situam-se muito atrás, com um investimento de 8% e do 6,5%, respetivamente. Além disso, verificamos que grande parte do investimento em intangíveis é de natureza privada, embora aqui também existam diferenças entre países: nos EUA, no Reino Unido e na Alemanha, o peso do investimento público em intangíveis oscila em torno de 15% do total, enquanto na Espanha e na França oscila em torno de 8%.

### Qual será o impacto do NGEU?

Um dos pilares sobre os quais o pacote económico europeu NGEU está estruturado é a transformação digital. Neste sentido, e dada a importância do investimento em intangíveis no impulso digital, perguntamo-nos acerca do impacto que o NGEU terá sobre este tipo de investimento. Para responder a esta pergunta atuamos em duas fases. Primeiro, calculamos qual foi o aumento médio do peso do investimento em intangíveis sobre o PIB na Espanha, nos últimos anos: entre 1995 e 2017, período para o qual dispomos de dados, o peso do investimento em intangíveis cresceu, em média, 0,11 p.p. por ano. Este é um ritmo superior ao registado nos EUA no mesmo período, de 0,08 p.p. por ano, provavelmente devido ao estado de maior maturidade na qual se encontra a economia norte-americana em termos de digitalização. A seguir, medimos o impacto do NGEU no investimento em intangíveis, considerando para o cálculo o efeito de arrastamento que este programa pode ter sobre o investimento privado.

### Investimento em intangíveis: comparativa internacional

Percentagem sobre o VAB (média 2013-2017 \*)



Notas: \* Os dados de investimento público em intangíveis abrangem apenas até 2015; para o período 2016-2017, o aumento do investimento público é projetado de acordo com o crescimento anual médio entre 1996 e 2015. \*\* A média para os EUA situa-se entre 2013 e 2016.

Fonte: BPI Research, a partir dos dados da Intan, da Spintan, do Eurostat e do Banco Mundial.

Tal como detalhámos no artigo anterior deste mesmo Dossier, o investimento em digitalização contemplado nos seis planos de atuação anunciada pelo Governo espanhol para o período 2021-2023 ascende a 16.250 milhões de euros, dos quais 15.400 serão financiados pelo NGEU. Deste montante, é necessário excluir 4.700 milhões destinados ao Plano de Conetividade, ao Plano 5G e a outros investimentos em equipamento TIC, dado que o investimento em infraestruturas, embora crucial para a digitalização da economia, não conta como investimento em intangíveis. Deste modo, em termos anuais, o NGEU representa um investimento direto em ativos intangíveis de quase 3.600 milhões anuais durante os próximos três anos, o que equivale a 0,29% do PIB por ano.

Além disso, prevê-se que o impulso do investidor público atraia investimento privado em intangíveis. Especificamente, o Governo prevê que, no triénio no qual se efetuam estes investimentos pelo NGEU, sejam atraídos 26.000 milhões de euros em investimento privado em intangíveis<sup>5</sup>. Este efeito de arrastamento acrescentará ao impacto mencionado anteriormente entre mais 0,2% e 0,7% do PIB em investimento em intangíveis, em função de se supusermos que se consegue atrair a totalidade do investimento privado previsto pelo Governo espanhol ou se aplicarmos um cálculo mais conservador de que é atraído apenas um quarto do montante previsto. Assim, a soma do impacto direto mais o efeito de arrastamento suporá aumentar o peso do investimento em intangíveis sobre o PIB entre 0,5 e 1,0 p.p. Este é um número significativo que, de acordo com as nossas estimativas de execução dos fundos orçamentados, permitirá alcançar em 2022 níveis de investimento em intangíveis que, na ausência do NGEU, não seriam alcançados pelo menos até 2026.

5. Consultar a publicação da Agenda Digital 2025 aqui. O Governo prevê atrair 50.000 milhões de euros de investimento privado, mas estima que 24.000 serão destinados a desenvolver o Plano de Conetividade e o Plano 5G. Ao tratar-se de investimento em tangíveis, excluímos este valor do cálculo.