

O IMPACTO DO INVESTIMENTO EM I&D NO SETOR DAS TIC NA PRODUTIVIDADE

Autores:

Adriana Lopes | João Gomes
Filipe Ferreira | Gonçalo Santos
Margarida Caroço

Janeiro 2023

Em parceria com:



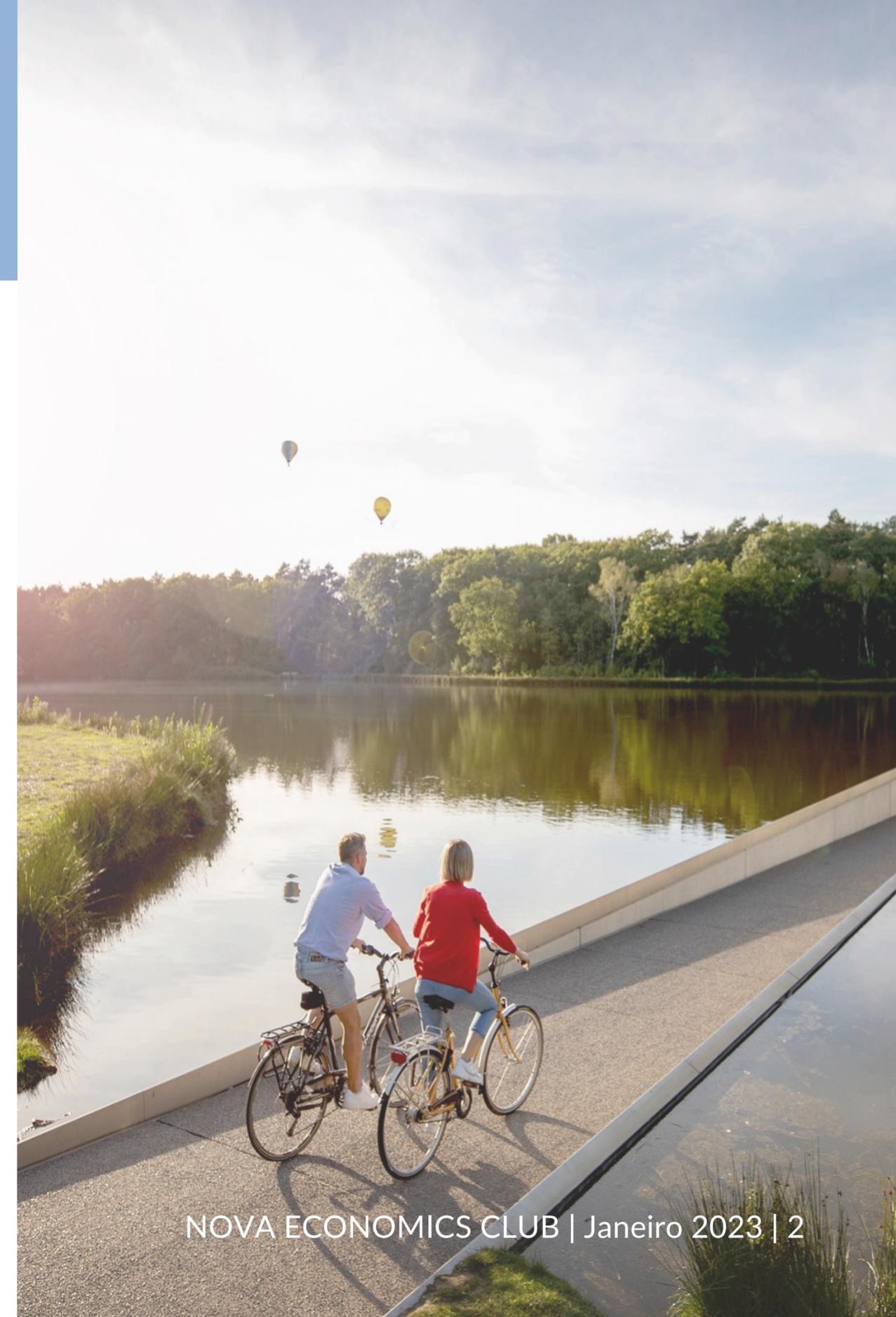
Agenda

- 1 | Introdução
- 2 | Papel do investimento de I&D na Produtividade
- 3 | Inovação Tecnológica em Portugal
- 4 | Importância dos Fundos Europeus na Transição Digital
- 5 | Revisão Literária
- 6 | Dados & Metodologia
- 7 | Resultados
- 8 | Limitações
- 9 | Conclusão



1 | Introdução

- A pandemia de COVID-19 acelerou o **processo de digitalização das economias**.
- Historicamente, a economia portuguesa tem sido caracterizada por uma baixa produtividade quando comparada com outros países europeus.
- A rápida adoção das novas tecnologias aliada à receção dos fundos do PRR, representa uma oportunidade para aumentar a produtividade.
- O objetivo deste estudo é investigar como o **investimento em I&D no setor das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação)** influencia a produtividade do trabalho.

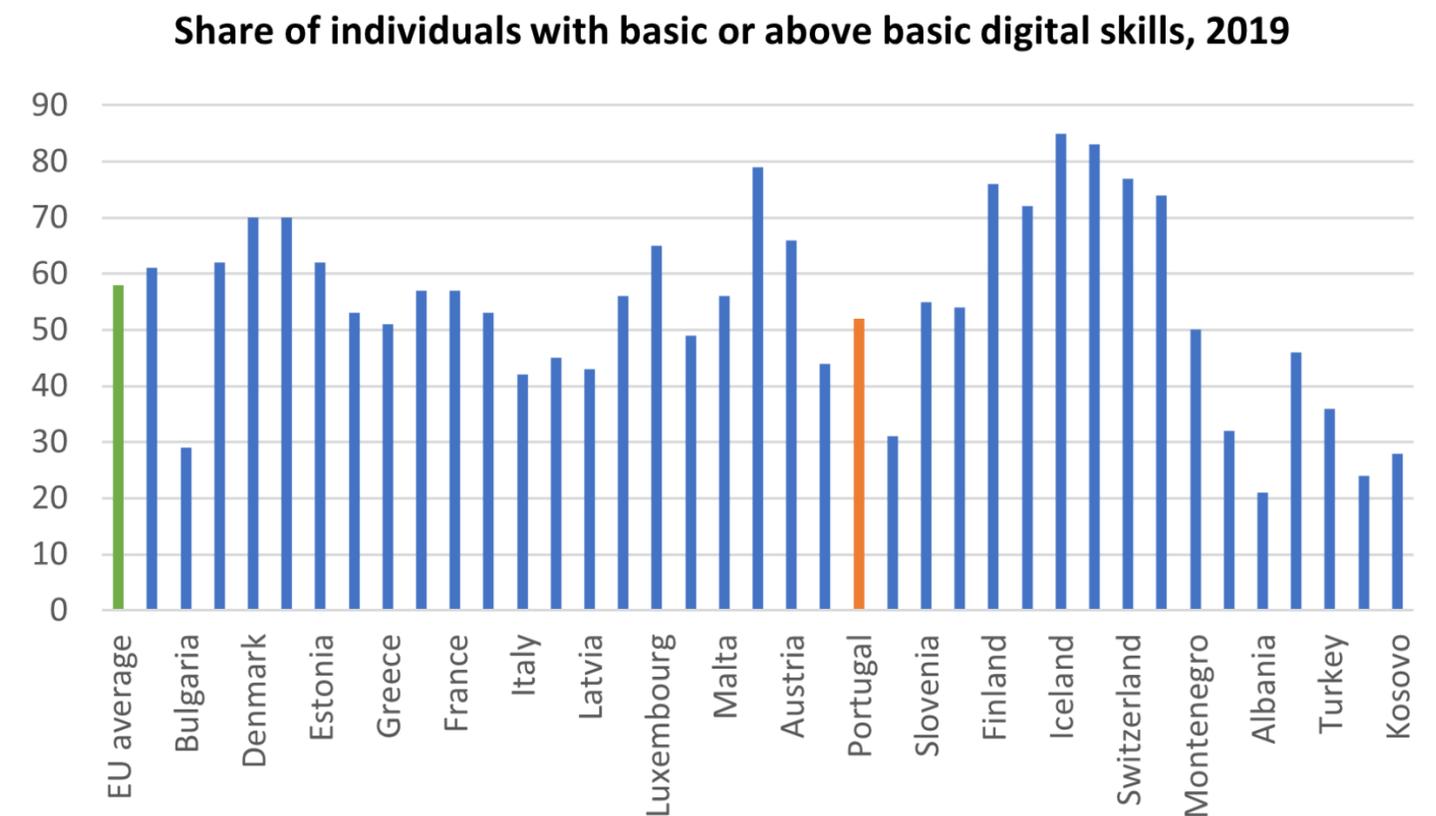


2 | Papel do Investimento de I&D na Produtividade

- A literatura aponta para **os efeitos positivos diretos e indiretos do investimento em I&D** no valor acrescentado das empresas, estando os efeitos indiretos associados a um aumento do TFP.
- É realçado ainda que o investimento em I&D de uma empresa surge como uma **externalidade** ao afetar empresas concorrentes, potenciando uma convergência dos níveis de TFP na indústria.
- As TIC são consideradas uma Tecnologia de Uso Geral (*General-Purpose Technology* – GPT) pelo seu potencial em aumentar a produtividade na economia.
- Portanto, a difusão das TIC pode ser justificado pelos ***spillover effects*** associados, tanto verticais como horizontais.

3 | Inovação Tecnológica em Portugal (1/2)

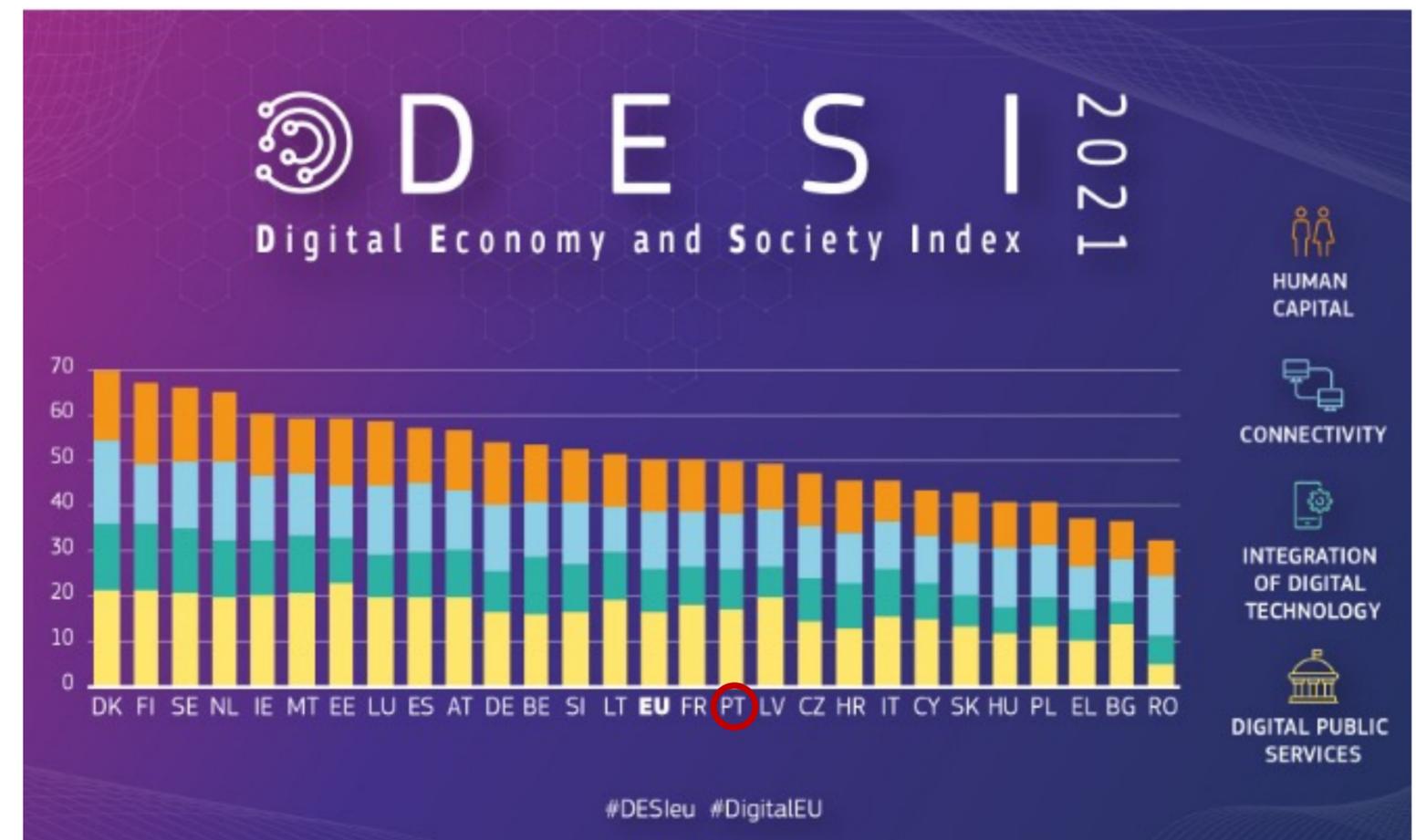
- Portugal encontra-se abaixo da média europeia na maioria dos indicadores que medem as competências digitais dos trabalhadores.
- Em 2019, apenas **44% dos trabalhadores em Portugal utilizava regularmente o computador no seu trabalho.**
- Apenas 11% das empresas portuguesas compram serviços de *cloud* para armazenamento de documentação, comparativamente a 26% da média europeia.
- Este panorama reflete uma mão de obra com **baixa aptidão digital** e empresas com baixos incentivos para investir nesta vertente.



Fonte: Eurostat

3 | Inovação Tecnológica em Portugal (2/2)

- O *Digital Economy and Society Index* (DESI) avalia a performance digital dos países da UE em indicadores de 4 dimensões.
- Em 2021, Portugal encontrava-se na **16ª posição** (em 2022, ficou na 15ª posição).
- É expectável que esta pontuação venha a melhorar devido às iniciativas europeias lançadas para promover a transformação digital: **Plano de Recuperação e Resiliência (PRR)** e o *Digital Decade Compass*.



4 | Importância dos Fundos Europeus

- O PRR apresenta 3 dimensões: **Resiliência, Transição Climática e Transição Digital**, sendo que este estudo está mais orientado para a última dimensão.
- As medidas de apoio à dimensão Transição Digital representam um montante que contabiliza **22% da dotação total do plano**.
- Na dimensão da Transição Digital, surgem 5 componentes: **1) Escola Digital, 2) Empresas, 3) Qualidade e Sustentabilidade das Finanças Públicas, 4) Justiça Económica e Ambiente de Negócios, 5) Administração Pública mais Eficiente**.
- Por sua vez, a componente Empresas será desenvolvida em 3 áreas: I. Capacitação Digital das Empresas, II. Transição Digital das Empresas, III. Catalisação da Transição Digital das Empresas.

Execução do PRR na dimensão Transição Digital, 2023

TRANSIÇÃO DIGITAL



Fonte: Recuperar Portugal, Ponto de Situação Operacional

5 | Revisão Literária (1/2)

- A revisão literária foi dividida em 2 partes: avaliar o impacto do investimento em I&D na produtividade e crescimento do setor das TIC por comparação com o setor não TIC e avaliar o impacto geral do capital TIC e investimento em I&D na produtividade das empresas.

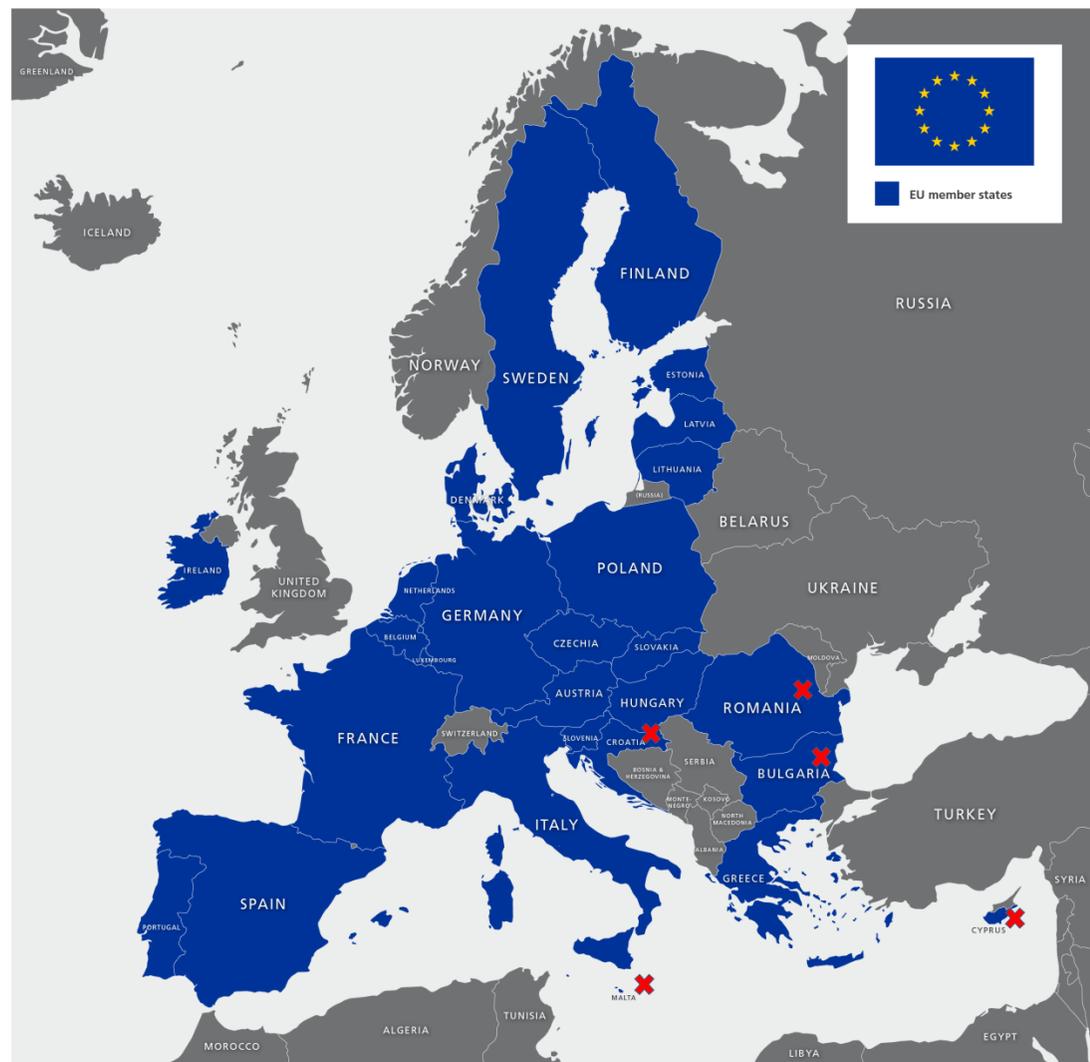
Título	Autores	Ano	Principais Conclusões
R&D Investments in the European ICT sector: Implications for Business Performance	Hunady, Pisar, & Durcekova	2020	Uma relação positiva entre as despesas em I&D e a produtividade aparente do trabalho tal como do valor acrescentado no setor das TIC nos países europeus.
Dynamics of ICTs: assessing investments in R&D. A global cross-comparison	De Prato, Simon, & López Cobo	2017	Comparação entre países do investimento em I&D no setor das TIC. Em todos os países do estudo à exceção do Canadá, registou-se um crescimento da despesa em I&D no setor das TIC.
Swedish lessons: How important are ICT and R&D to economic growth?	Edquist & Henrekson	2017	No setor empresarial da Suécia, não há evidência clara do impacto das TIC e da despesa em I&D no crescimento do valor acrescentado.

5 | Revisão Literária (2/2)

- Considerando o impacto das TIC e da I&D na produtividade nas empresas:

Título	Autores	Ano	Principais Conclusões
Do R&D and ICT affect total factor productivity growth differently?	Edquist & Henrekson	2017	No curto prazo, apenas I&D afeta positivamente o crescimento do TFP, enquanto capital TIC não é estatisticamente relevante no crescimento do TFP.
E-commerce, R&D, and productivity: Firm-level evidence from Taiwan	Liu, Chen, Huang, & Yang	2013	Analisando o setor da manufatura de Taiwan, conclui-se que tanto o e-commerce como o capital de I&D têm um impacto positivo na produtividade.

6 | Dados & Metodologia (1/4)



- Dados dos 27 estados membros da União Europeia, à exceção da: **Bulgária, Croácia, Chipre, Malta e Roménia.**
- Os dados desses países não foram considerados devido a:
 - Insuficiência de dados;
 - Anos em falta;
 - Indisponibilidade de dados de variáveis importantes a considerar.
- **Período de Tempo: 2010 – 2018**
- **Periodicidade: Anual**

6 | Dados & Metodologia (2/4)

	Variáveis	Descrição	Fonte
Variável Dependente	GVAHOURS	Gross Value Added per hour worked	Base de dados PREDICT
Variáveis Explicativas	RD_EXP_ICT	R&D investment in the ICT sector	
	RD_EXP_NONICT	R&D investment in the non-ICT sector	
	SECONDARY_SHARE	Share of people with secondary education	Base de dados AMECO

6 | Dados & Metodologia (3/4)

$$\Delta\text{GVAHOURS} = \beta_0 + \beta_1 \Delta\text{RD_EXP_ICT} + \beta_3 \Delta\text{SECONDARY_SHARE} + \varepsilon$$

$$\Delta\text{GVAHOURS} = \beta_0 + \beta_1 \Delta\text{RD_EXP_NONICT} + \beta_3 \Delta\text{SECONDARY_SHARE} + \varepsilon$$

- O foco da nossa análise é baseada em duas regressões, em primeiro, a regressão nos setores TIC e em segundo a regressão nos setores não TIC.
- Após estimar ambas as regressões, poderemos comparar o β_1 de cada uma e concluir em que tipo de setor (TIC ou não TIC) o investimento em I&D terá maior impacto em termos de produtividade.

6 | Dados & Metodologia (4/4)

$$\Delta\text{GVAHOURS} = \beta_0 + \beta_1 \Delta\text{RD_EXP_ICT} + \beta_3 \Delta\text{SECONDARY_SHARE} + \varepsilon$$

$$\Delta\text{GVAHOURS} = \beta_0 + \beta_1 \Delta\text{RD_EXP_NONICT} + \beta_3 \Delta\text{SECONDARY_SHARE} + \varepsilon$$

Teste para:	Método:
Heterocedasticidade	Robust Standard Errors
Multicolinearidade	Variance Inflation Factor (VIF)
Fixed Effects Model ou Random Effects Model	Hausman Test
Variáveis Omitidas	Verificar se combinações não-lineares das variáveis explicativas conseguem explicar a variável dependente

7 | Resultados (1/2)

- Para ambas as regressões, o teste de Hausman falhou em rejeitar a hipótese nula. Deste modo, indicando estimar os modelos por Random Effects.
- O investimento em I&D no setor das TIC e a percentagem de pessoas com ensino secundário são ambos estatisticamente significativos com um coeficiente de 0,077 e -0,257, respetivamente.
- O VIF (Variance Inflation Factor) foi de 9,69 – abaixo do valor limite de 10 que sugere que o modelo não tem multicolinearidade.

LGVAHOURS	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
LRD_EXP_ICT	.0771948	.0124365	6.21	0.000	.052661	.1017286
LSECONDARY_SHARE	-.257474	.0711733	-3.62	0.000	-.3978797	-.1170683
_cons	4.079226	.297029	13.73	0.000	3.493267	4.665184
sigma_u	.04484716					
sigma_e	.30820623					
rho	.02073421	(fraction of variance due to u_i)				

Variable	VIF	1/VIF
LRD_EXP_ICT	9.69	0.103173
LSECONDARY~E	9.69	0.103173
Mean VIF	9.69	

7 | Resultados (2/2)

- Para o segundo modelo, o investimento em I&D no setor não TIC e a percentagem de pessoas com ensino secundário também são ambos estatisticamente significativos e têm um coeficiente de 0,101 e -0,250, respetivamente.
- No entanto, o VIF (Variance Inflation Factor) tem um valor de 15,86 (>10). Portanto, há evidência de multicolinearidade no modelo.

LGVAHOURS	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
LRD_EXP_NONICT	.1009379	.0123194	8.19	0.000	.076635	.1252407
LSECONDARY_SHARE	-.2504784	.0666637	-3.76	0.000	-.3819879	-.1189689
_cons	3.752145	.2871271	13.07	0.000	3.185721	4.31857
sigma_u	.04189118					
sigma_e	.29034371					
rho	.02039259	(fraction of variance due to u_i)				

Variable	VIF	1/VIF
LRD_EXP_NO~T	15.86	0.063070
LSECONDARY~E	15.86	0.063070
Mean VIF	15.86	

8 | Limitações

- Para além das variáveis relevantes (investimento em I&D no setor TIC e não TIC), só foi possível controlar para a educação, cujo efeito foi captado pela percentagem da população com ensino secundário.
- Ambos os modelos não passam no teste de endogeneidade. É preciso então testar possíveis tendências de variáveis omitidas incluindo os valores ajustados da regressão.
- Limitações do estudo: existência de variáveis omitidas; problemas de multicolinearidade e insuficiência de dados completos.



9 | Conclusões

- O impacto do investimento em I&D nos sectores das TIC na produtividade é muito pequena. Quando comparamos os coeficientes dos nossos dois modelos finais, podemos ver que o impacto do investimento em I&D nos setores não TIC é superior ao impacto do investimento em I&D nos setores TIC.
- No que diz respeito à variável escolaridade, vimos que, em ambos os modelos, o aumento da parcela da população com ensino secundário leva a uma queda na produtividade.
- Com a recolha de dados mais específicos sobre o setor das TIC, poderemos melhorar o nosso modelo e tirar melhores conclusões, o que poderá ser uma ferramenta importante para avaliar o impacto dos planos de recuperação económica que se apresentam em um cenário pós-pandemia.

A woman in a futuristic digital environment. She is wearing a brown sweater and is looking at a tablet. The background is filled with various data visualizations, including a globe, bar charts, and line graphs, all in shades of blue and white. The overall atmosphere is high-tech and data-driven.

OBRIGADA
QUESTÕES?
