

A Dupla Transição Ecológica e Digital nos Setores Tradicionais

Transformar o passado para desbloquear o futuro

Coimbra, 09 de Julho de 2025

Promovido por:



TECMINHO
UNIVERSIDADE DO MINHO INTERFACE



universidade
de aveiro

Cofinanciado por:

COMPETE
2030

PORTUGAL
2030



Financiado pela
União Europeia



José Gomes Mendes

Professor Catedrático de Engenharia
Universidade do Minho

jfgmendes@civil.uminho.pt

Promovido por:



TECMINHO
UNIVERSIDADE DO MINHO INTERFACE



universidade
de aveiro

Cofinanciado por:



Financiado pela
União Europeia

Agenda

- O Que Está em Jogo
- Os Setores Tradicionais em Portugal
- A Transição Ecológica em Ação
- A Transição Digital em Ação
- Quando $1 + 1 > 2$
- Desafios e Oportunidades na Dupla Transição dos Setores Tradicionais
- Barreiras, Oportunidades, Ação

Promovido por:



TECMINHO
UNIVERSIDADE DO MINHO INTERFAC



universidade
de aveiro

Cofinanciado por:



Cofinanciado pela
União Europeia

O Que Está em Jogo

Não é uma transição, são duas. E vêm juntas.

Ecológica

→ descarbonização, circularidade, uso eficiente de recursos

Digital

→ dados, automação, conectividade, inteligência artificial

Juntas

→ Transformam processos, produtos, pessoas e empresas



O Que Está em Jogo

Não é uma transição, são duas. E vêm juntas.



TRANSIÇÃO ECOLÓGICA



TRANSIÇÃO DIGITAL

RAZÕES:

- Aquecimento global e crise climática
- Esgotamento de recursos naturais
- Pressão demográfica e urbana

RAZÕES:

- Aceleração do progresso tecnológico
- Competitividade e produtividade
- Expetativas dos cidadãos

Mail
Newspaper of the year 80p

WARNS OF CHANGE...

Can UK lead world back from brink?

SEE PAGES 6-9

Can we have two golds?
Our writers' best moments of Tokyo 2020

The Guardian For 200 years
£2.50 (US) From 1.75 for subscribers



A woman shows her distress as an inferno nears her home in Gouves, on the Greek island of Evis. The EU police has begun a huge operation to tackle fires on the island. **Wildfires in Greece** Page 27

Global climate crisis: inevitable, unprecedented and irreversible

Devastating report is 'code red' warning for UN chief says
Fiona Harvey
Andrew Sparrow
Human activity is changing the weather. Devastating and extreme weather. Only rapid and drastic reductions in greenhouse gases in this decade can prevent such climate breakdowns, with every fraction of a degree of further heating likely to have catastrophic effects.

Leader comment
"The science is unequivocal. The verdict is clear. There is no more room for manoeuvre."

ever there was going to be a wake-up call to the world when it comes to climate change, this report is it," said Alok Sharma, the minister who will preside over the Cop26 UN climate summit in Glasgow in November. "But the future is not yet written. The very worst of climate change is still avoidable."

World's biggest emission cuts need to be made in the next few years, says UN chief.

foreign break!
ESTS

FINANCIAL TIMES
TUESDAY 10 AUGUST 2021
NEWS PROVIDER OF THE YEAR

Inside Kim's regime
Why sanctions against North Korea are failing — BIG READ, PAGE 21

Silencing staff
NDAs are damaging in the workplace. **SARAH O'CONNOR, PAGE 25**

In China's debt
African nations' risks in borrowing from Beijing — **MARKETS INSIGHT, PAGE 14**

World likely to be 1.5C warmer by 2040, UN's science panel warns

• 'Code red for humanity' • More extreme weather expected • Call for urgent action

Briefing
• **Rolling back charts post-Covid course**
The business secretary has pledged to get ahead of the post-pandemic recovery and the country's recovery from Covid-19 (page 14)

CEAH gives time for Horizons

Level 5 results day
• students
• exams
• year, plead
• teachers

CODE RED FOR HUMANITY

EXTREME WEATHER DOWN TO GLOBAL WARMING, SAYS DOOMSDAY REPORT FROM UN
WORLD WILL HEAT UP AT LEAST 1.5C BY 2040... A DECADE EARLIER THAN WAS FORECAST

by AIDAN RADNEDGE
The world has had its warning about

DAILY EXPRESS
CAMPAIGNING NEWSPAPER OF THE YEAR
TUESDAY, AUGUST 10, 2021

FREE Brilliant puzzles pullout

David Cameron denies £7m Greensill pay packet
SEE PAGE 10

QUEEN'S BREAK WITH TRADITION
SEE PAGE 11

NEWSPAPER OF THE YEAR + JOURNALISM YO

CODE RED FOR HUMANITY

CODE RED

Shocking verdict on future of humanity
Scientists urge PM to create UK climate plan

Climate change caused by humans is already causing extreme weather every region across world, with global warming set to breach the 1.5C mark by 2040, even in best-case scenario where world cuts emissions by 45% by 2030, UN report says.

Climate experts call for Johnson and Sunak to 'ramp up' British climate action, says Lord Stern. "We need the Prime Minister and Chancellor to take the lead on this," says the report.

Scientific report most authoritative ever - and backed by 195 governments.

Severe floods, heatwaves, droughts and storms becoming more frequent.

PM: WAKE UP TO RED ALERT ON CLIMATE CRISIS

Next decade 'pivotal' to secure planet's future after alarming scientific report

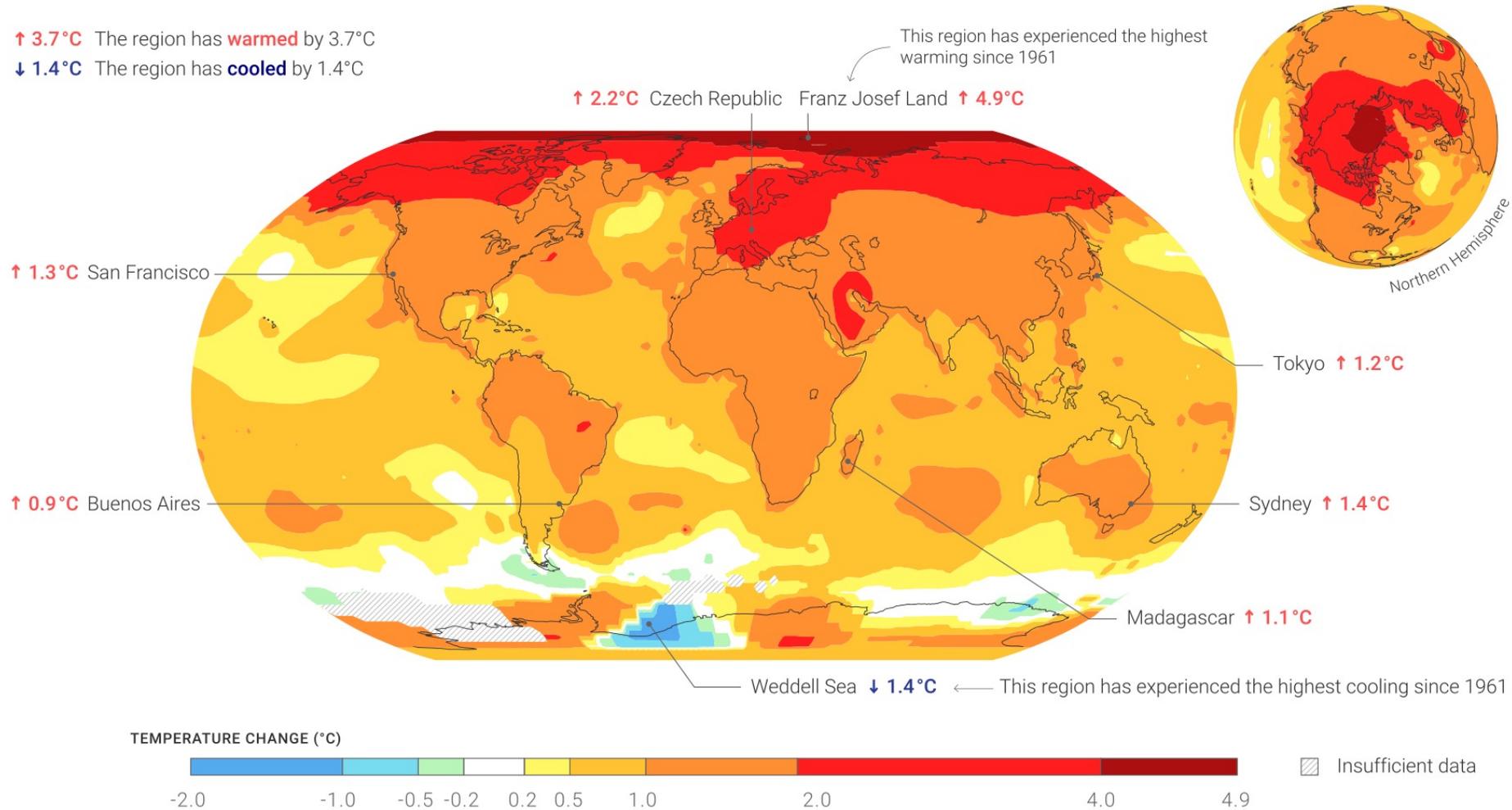
WELCOME HOME
Let the party begin for our Olympic heroes

TRANSIÇÃO ECOLÓGICA

MAP OF TEMPERATURE CHANGES (1961-2019)

The speed of climate change is not the same around the globe. For example, **when compared to oceans, continents warm approximately twice as fast.**

↑ 3.7°C The region has **warmed** by 3.7°C
↓ 1.4°C The region has **cooled** by 1.4°C

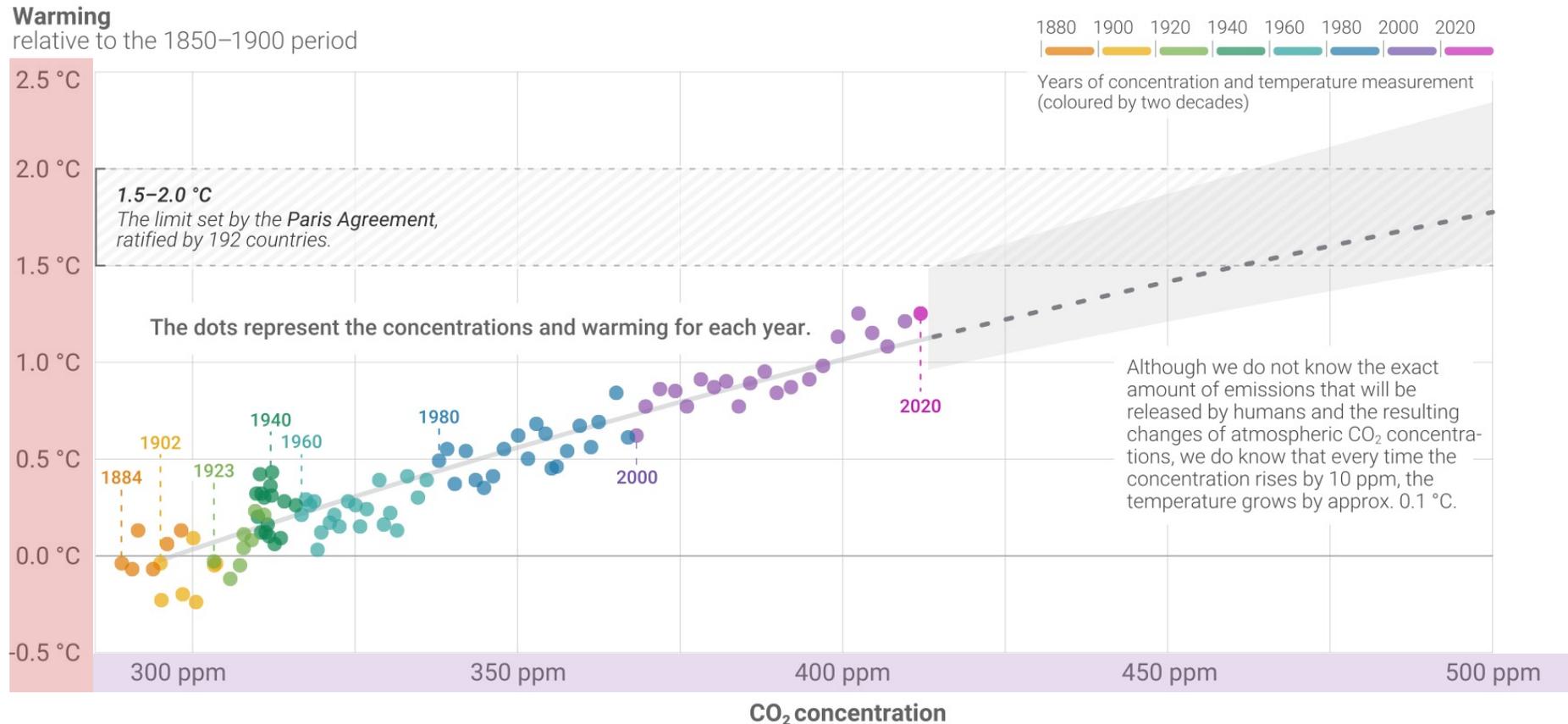


TRANSIÇÃO ECOLÓGICA



HOW ARE CO₂ CONCENTRATIONS RELATED TO WARMING?

The higher the CO₂ concentration in the atmosphere, the higher the Earth's temperature. The levels of atmospheric CO₂ depend on the amount of emissions produced by humankind.



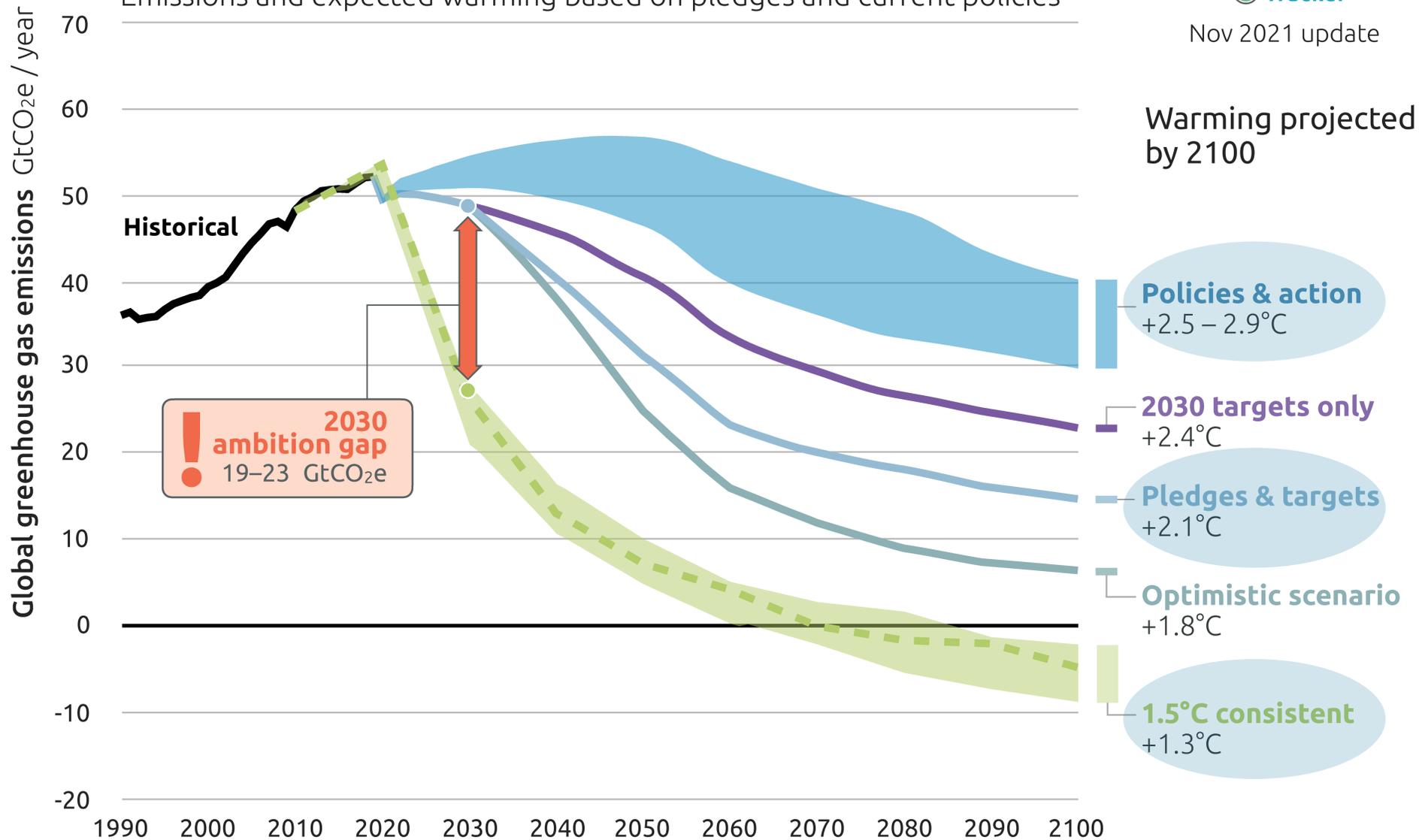
CO₂ concentration is measured in ppm (parts per million). The CO₂ concentration of 400 ppm means that one million of air molecules contains 400 molecules of CO₂. Carbon dioxide (CO₂) contributes to global warming more than any other greenhouse gas: the greenhouse effect is intensifying and 70% of this change is caused by CO₂.

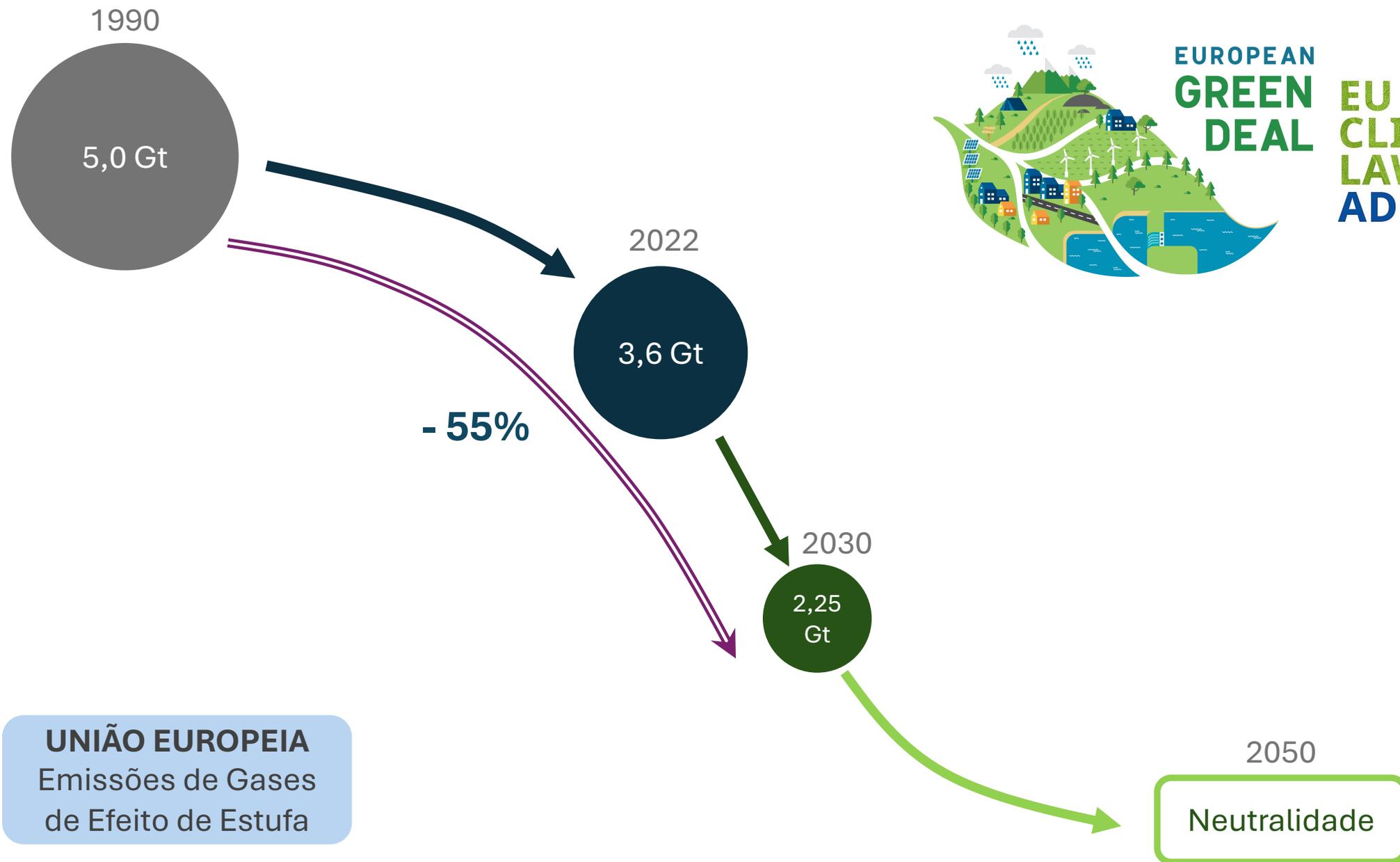
2100 WARMING PROJECTIONS

Emissions and expected warming based on pledges and current policies



Nov 2021 update





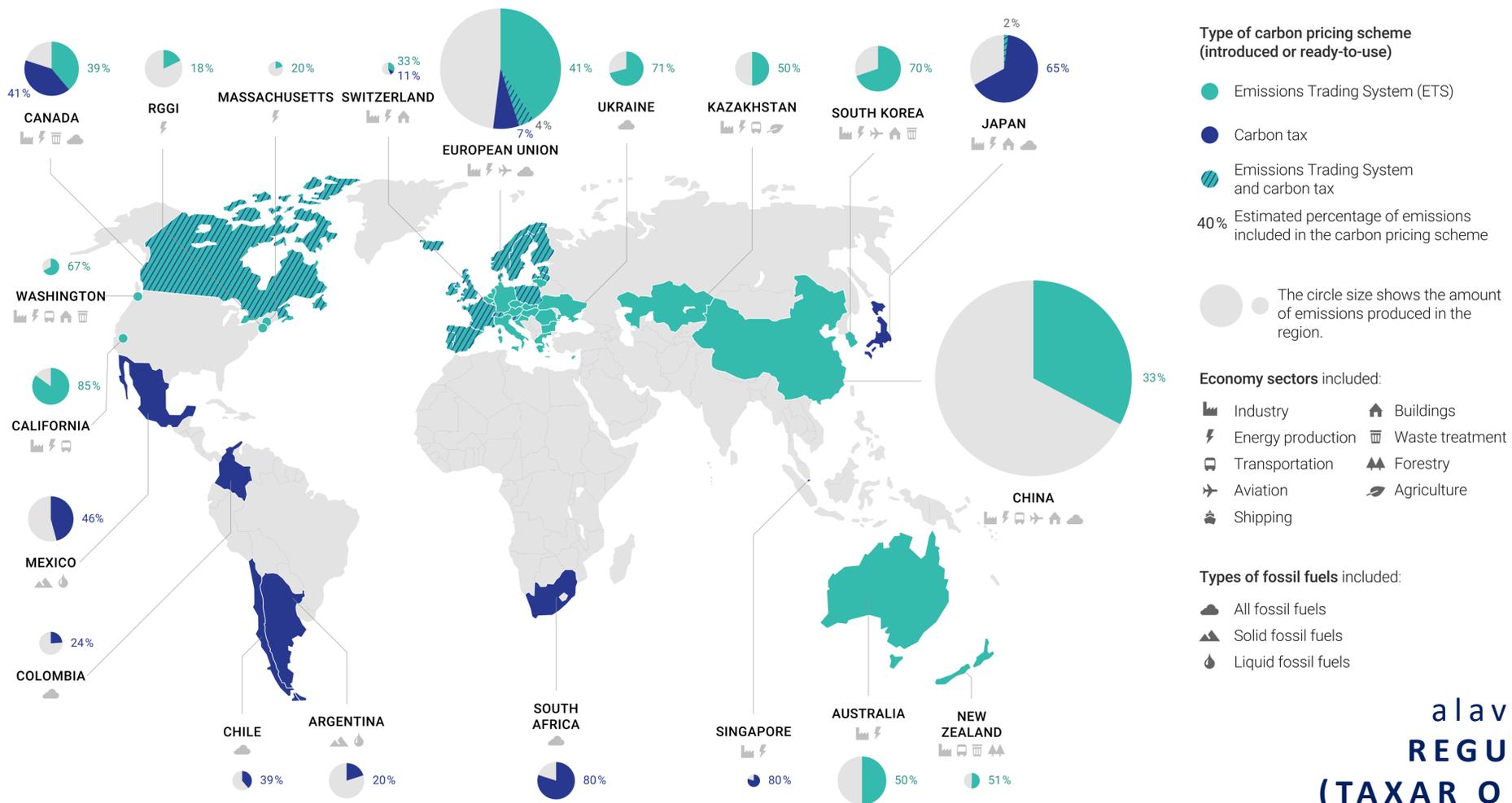
UNIÃO EUROPEIA
Emissões de Gases
de Efeito de Estufa





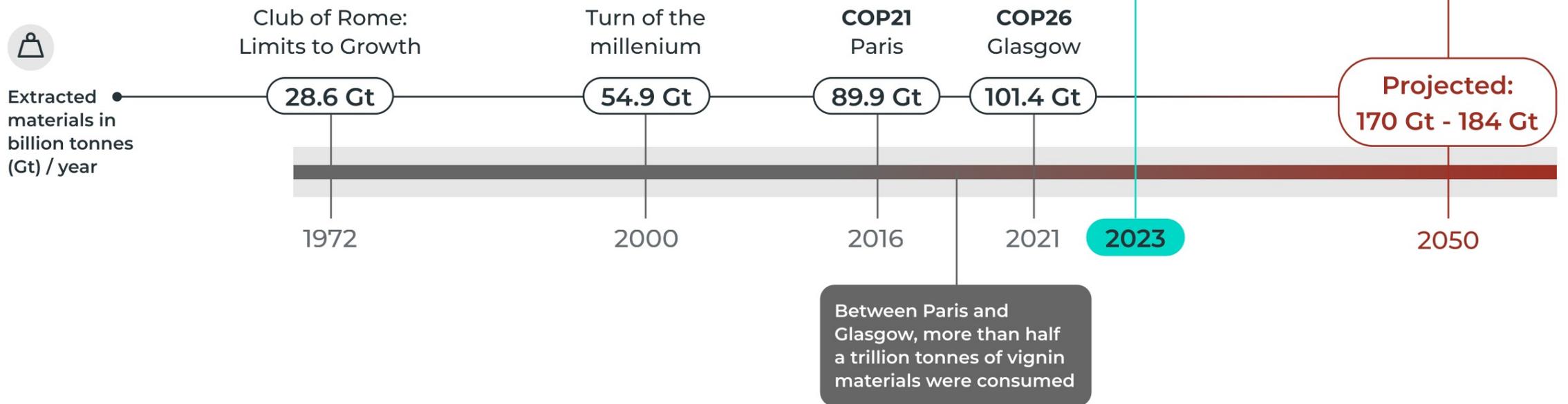
EMISSIONS & CARBON PRICING: WORLD

Many countries have adopted schemes that force greenhouse gas emitters to pay.



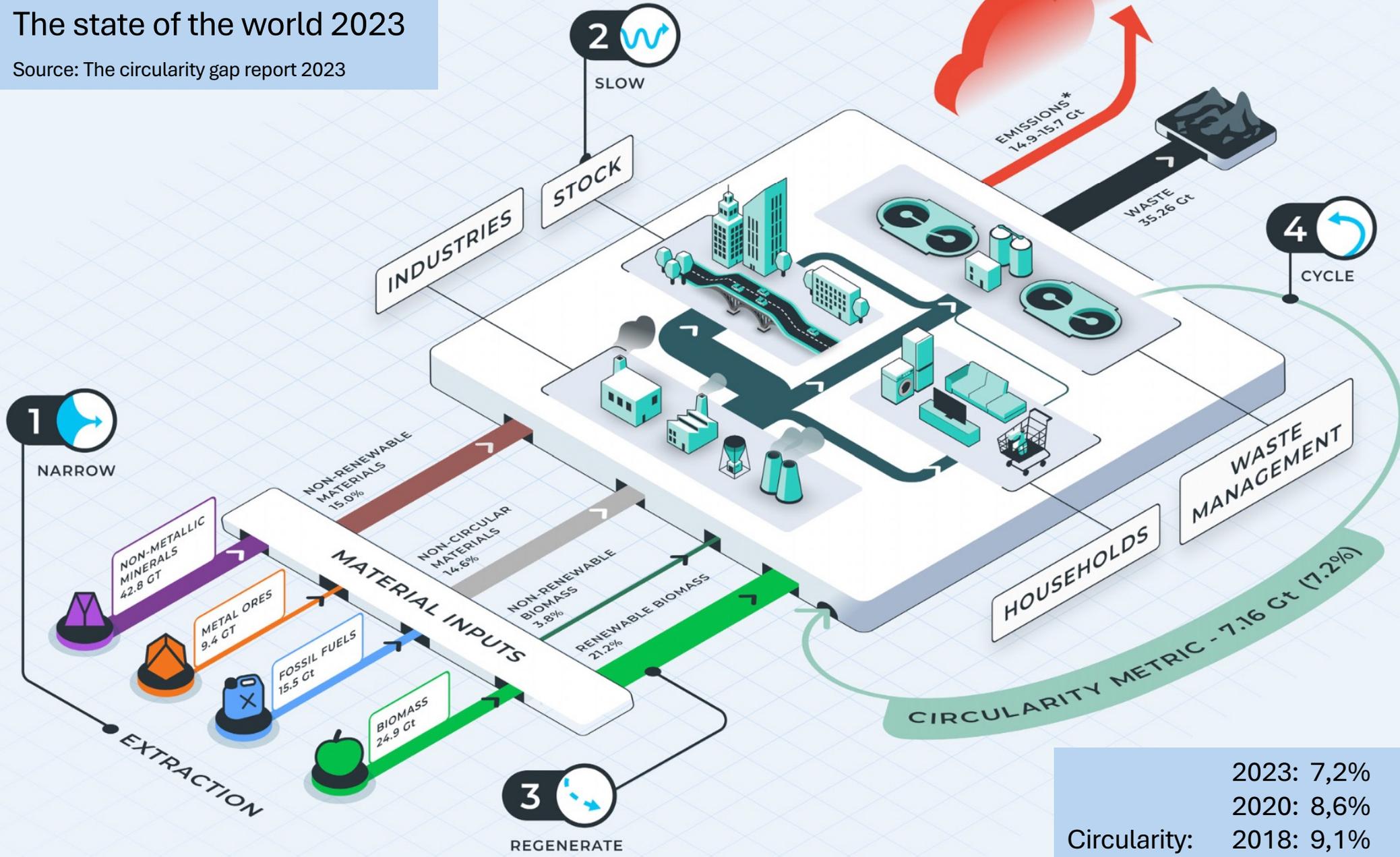
alavanca:
REGULAÇÃO
(TAXAR O CARBONO)

MATERIAL EXTRACTION IN A LINEAR ECONOMY WILL RISE TO DANGEROUS HEIGHTS



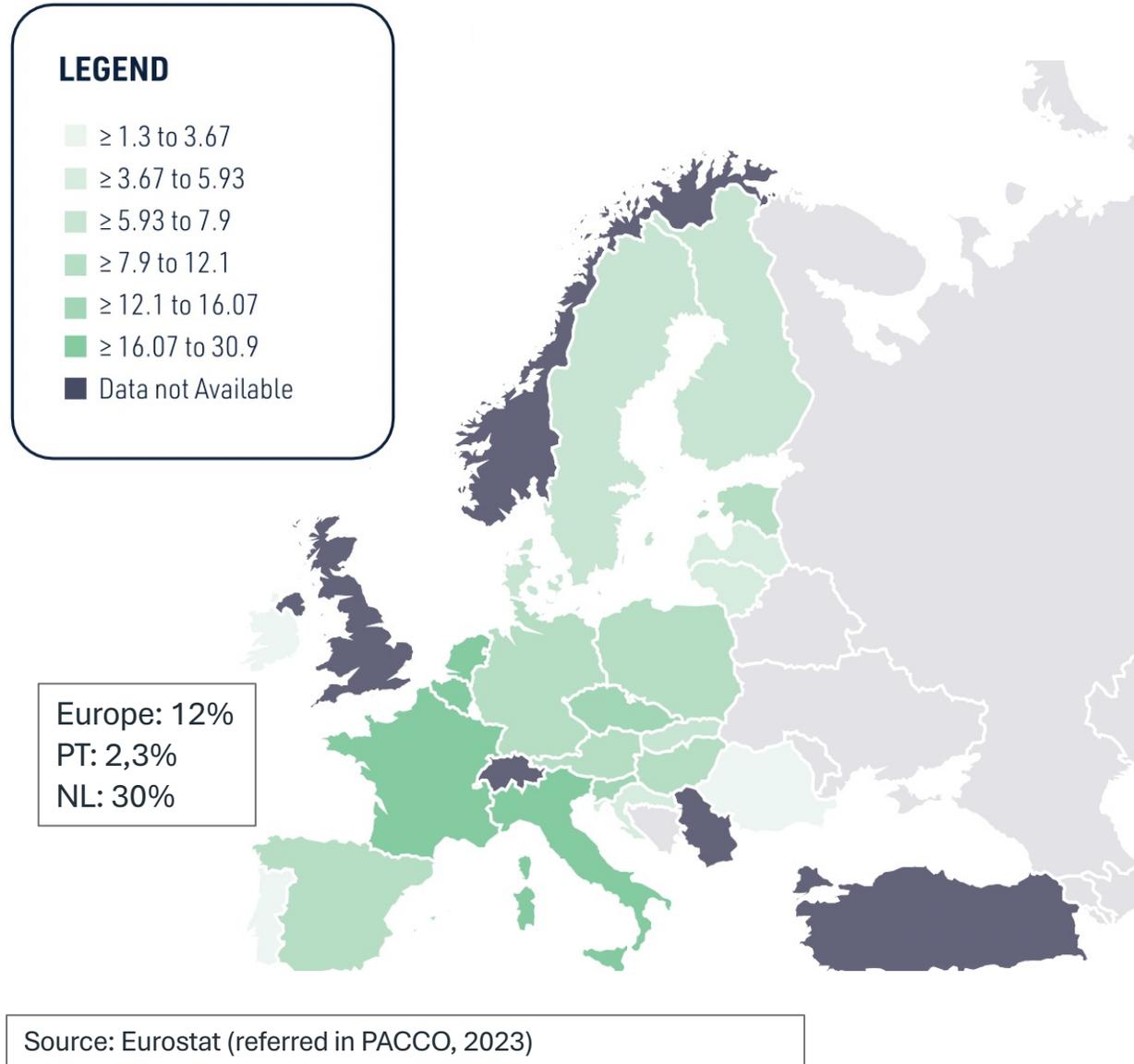
The state of the world 2023

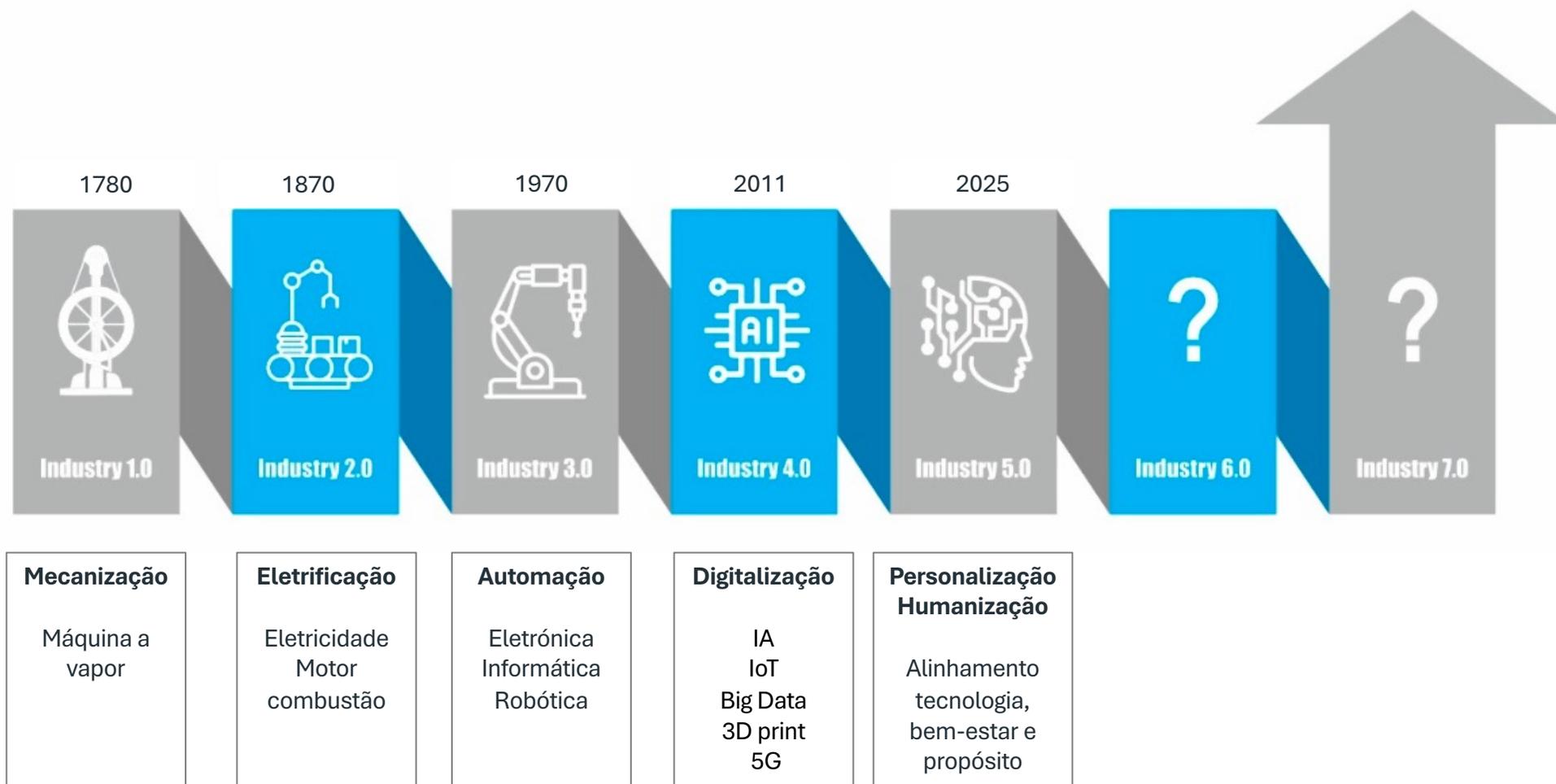
Source: The circularity gap report 2023

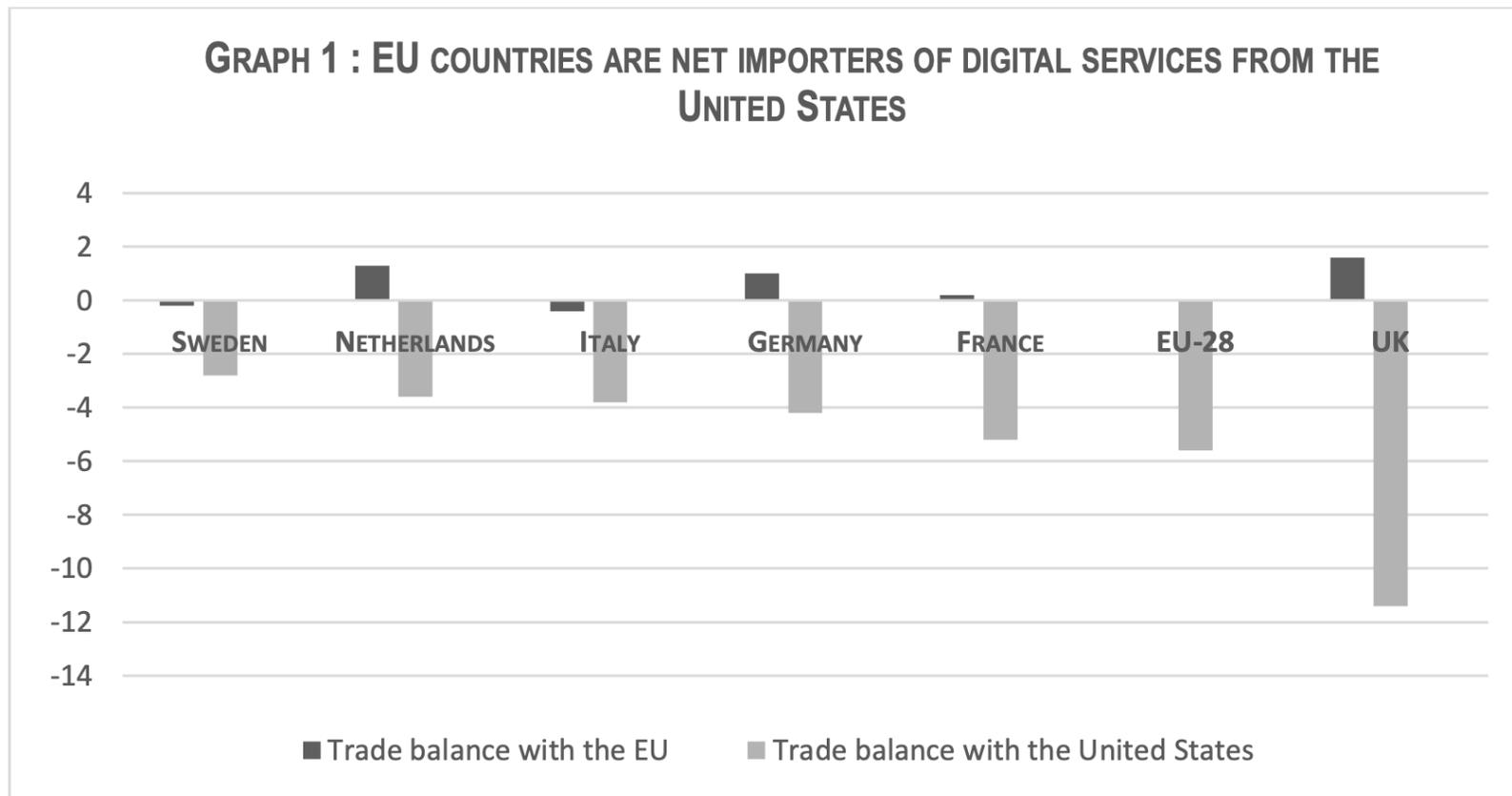


	2023: 7,2%
	2020: 8,6%
Circularity:	2018: 9,1%

Circular material use rate, 2019 *all materials*

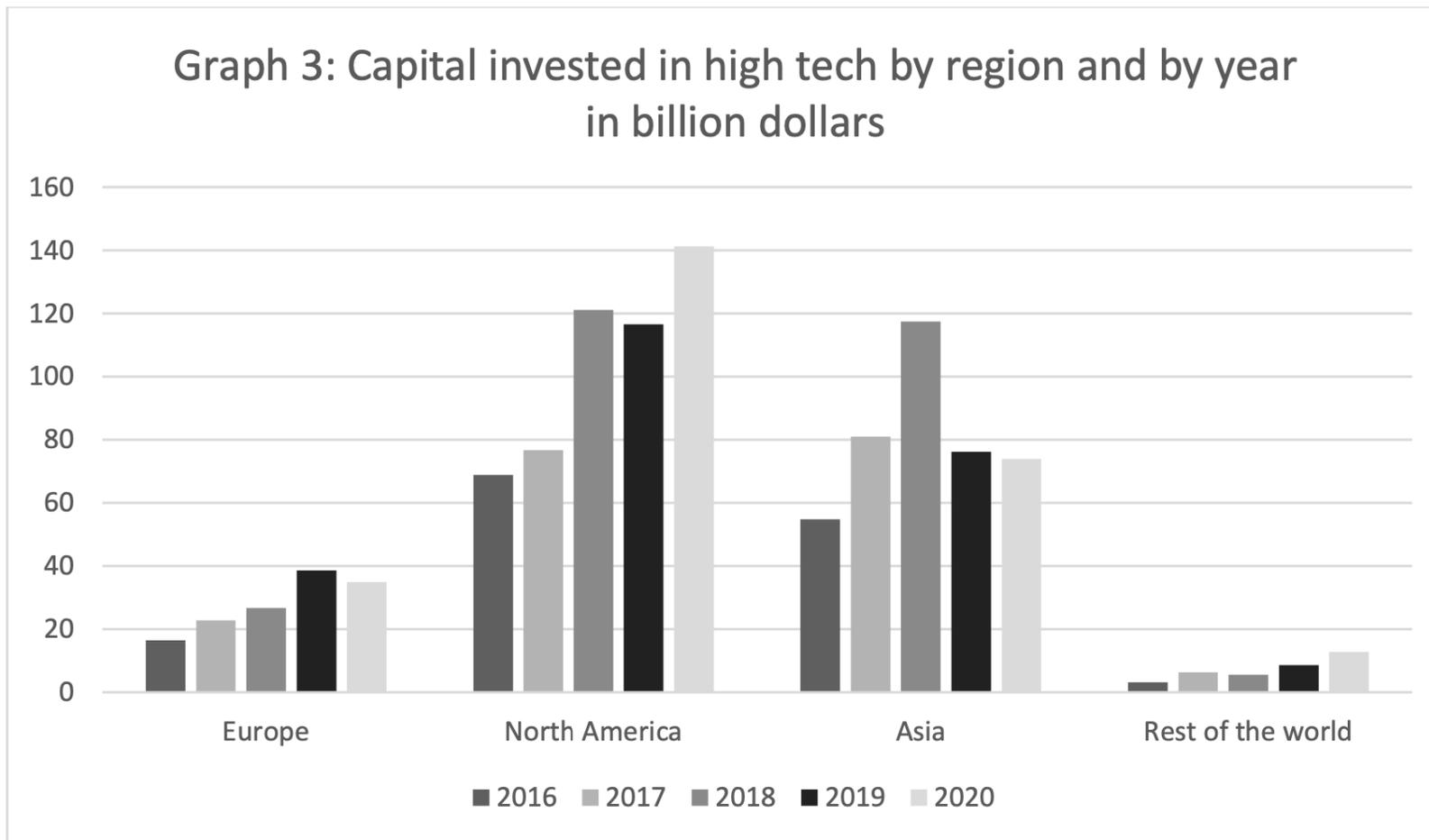






Source: Nouveau, 2020; McKinsey Global Institute analysis, 2016; Eurostat, OECD, International Trade Center, Joint Research Center.

Source: FALLING BEHIND AND IN BETWEEN THE UNITED STATES AND CHINA. CAN THE EUROPEAN UNION DRIVE ITS DIGITAL TRANSFORMATION AWAY FROM INDUSTRIAL PATH DEPENDENCY? PATRICIA NOUVEAU1)



Source: The state of European tech, 2020.

Source: FALLING BEHIND AND IN BETWEEN THE UNITED STATES AND CHINA. CAN THE EUROPEAN UNION DRIVE ITS DIGITAL TRANSFORMATION AWAY FROM INDUSTRIAL PATH DEPENDENCY? PATRICIA NOUVEAU1)

Table 5: R&D investments financed by defence budgets in a selection of countries

DEFENCE BUDGET R&D INVESTMENTS 2018	IN BILLION \$	IN % OF GOVERNMENT BUDGET ALLOCATED TO R&D
UNITED STATES	67.4	46.7
EU-28 (OECD ESTIMATES)	5.9	4.2
UK	2.4	14.1
GERMANY	1.4	3.3
FRANCE	1.3	6.9
SPAIN	0.09	0.9
ITALY	0.08	0.6

Source: OECD Main science and technology indicators Volume 2020/1, European

Commission, European Council, calculations of the author

Source: FALLING BEHIND AND IN BETWEEN THE UNITED STATES AND CHINA.
CAN THE EUROPEAN UNION DRIVE ITS DIGITAL TRANSFORMATION AWAY FROM INDUSTRIAL PATH DEPENDENCY?
PATRICIA NOUVEAU1)

THE EU 2030 DIGITAL COMPASS

Skills

ICT Specialists: 20 million + Gender convergence

Basic Digital Skills: min 80% of population



Public Services

Key Public Services: 100% online

e-Health: 100% availability medical records

Digital Identity: 80% citizens using digital ID

Infrastructures

Connectivity: Gigabit for everyone, 5G everywhere

Cutting edge Semiconductors: double
EU share in global production

Data – Edge & Cloud: 10,000 climate
neutral highly secure edge nodes

Computing: first computer with quantum acceleration

Business

Tech up-take: 75% of EU companies using Cloud/AI/Big Data

Innovators: grow scale ups & finance to double EU Unicorns

Late adopters: more than 90% of European SMEs reach
at least a basic level of digital intensity

Os Setores Tradicionais em Portugal

Os setores de sempre. Com desafios novos.



**Agricultura e
Silvicultura**



Indústria agroalimentar



**Indústria têxtil e do
vestuário**



Transporte rodoviário



**Indústria do calçado e
da marroquinaria**



Turismo tradicional



Construção civil

Os Setores Tradicionais em Portugal

Os setores de sempre. Com desafios novos.



CARACTERÍSTICAS DOS SETORES TRADICIONAIS:

- Mão-de-obra intensiva
- Baixa incorporação tecnológica
- Baixa produtividade relativa
- Vulnerabilidade a choques externos
- Potencial para inovação incremental



AGENDA DA COMISSÃO EUROPEIA PARA OS SETORES TRADICIONAIS:

- Modernização tecnológica
- Valorização do capital humano
- Transição verde e digital
- Inserção em cadeias de valor de maior intensidade tecnológica

A Transição Ecológica em Ação

Descarbonizar, regenerar, reaproveitar

- O BARÓMETRO FMC DO SETOR DA CONSTRUÇÃO
- UM CASO DE PRODUTO REUTILIZÁVEL
- A INDUSTRIALIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO



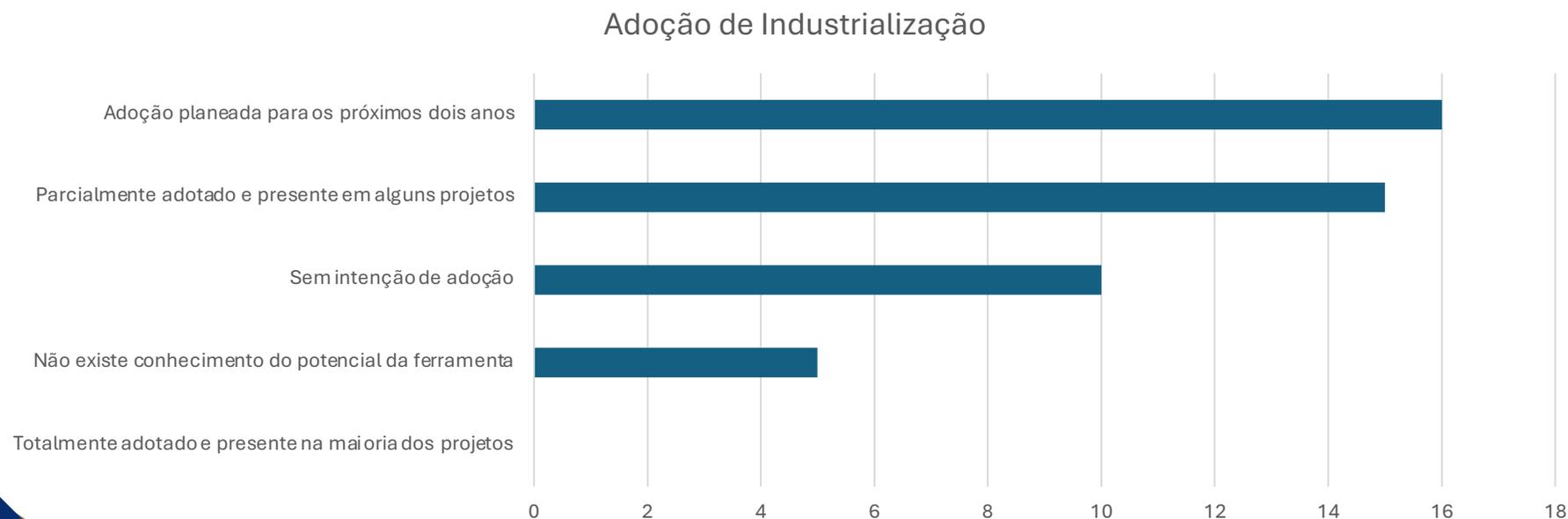
Construção civil

AS PRÁTICAS DE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

2024

19 ADOÇÃO DE INDUSTRIALIZAÇÃO

Na sua empresa, qual o nível de adoção de processos construtivos industrializados, nomeadamente a pré-fabricação, a modularidade e a construção offsite?



TOTAL
0%

PARCIAL
33%

PREVISTO
35%

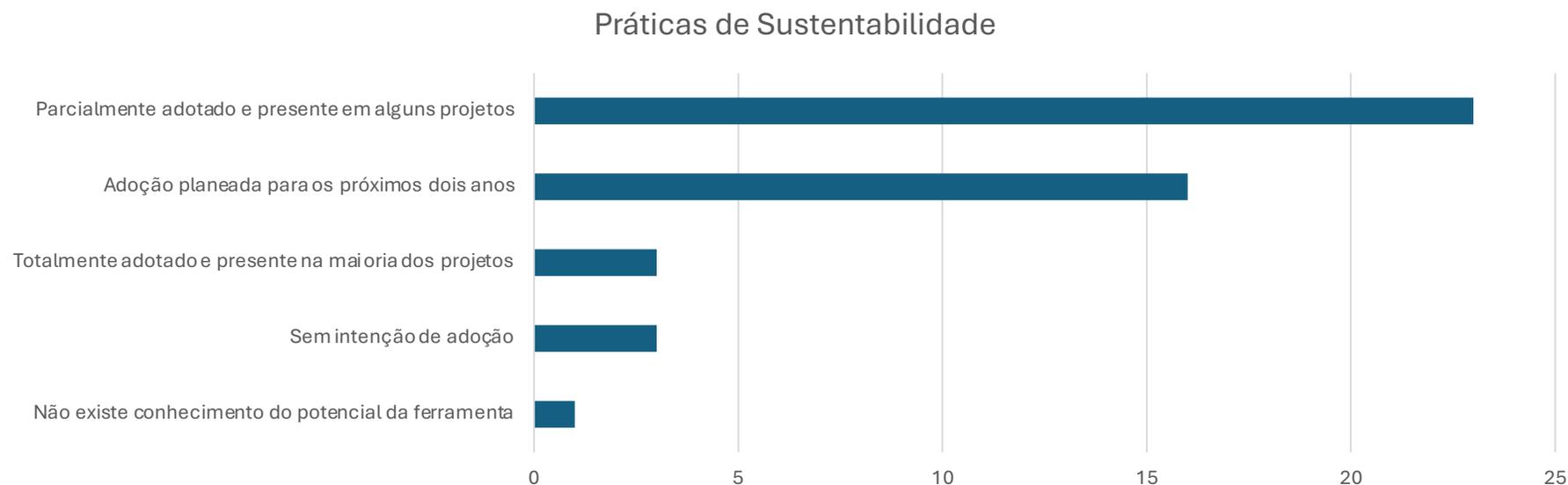
NÃO
33%

AS PRÁTICAS DE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

2024

20 PRÁTICAS DE SUSTENTABILIDADE

Na sua empresa, qual o nível de adoção de processos construtivos e materiais que promovam a circularidade e a redução das emissões de carbono?



TOTAL
7%

PARCIAL
50%

PREVISTO
35%

NÃO
9%

21 ADOÇÃO DE ESTRATÉGIA ESG

A sua empresa elabora e publica Relatórios Anuais ESG/Sustentabilidade?



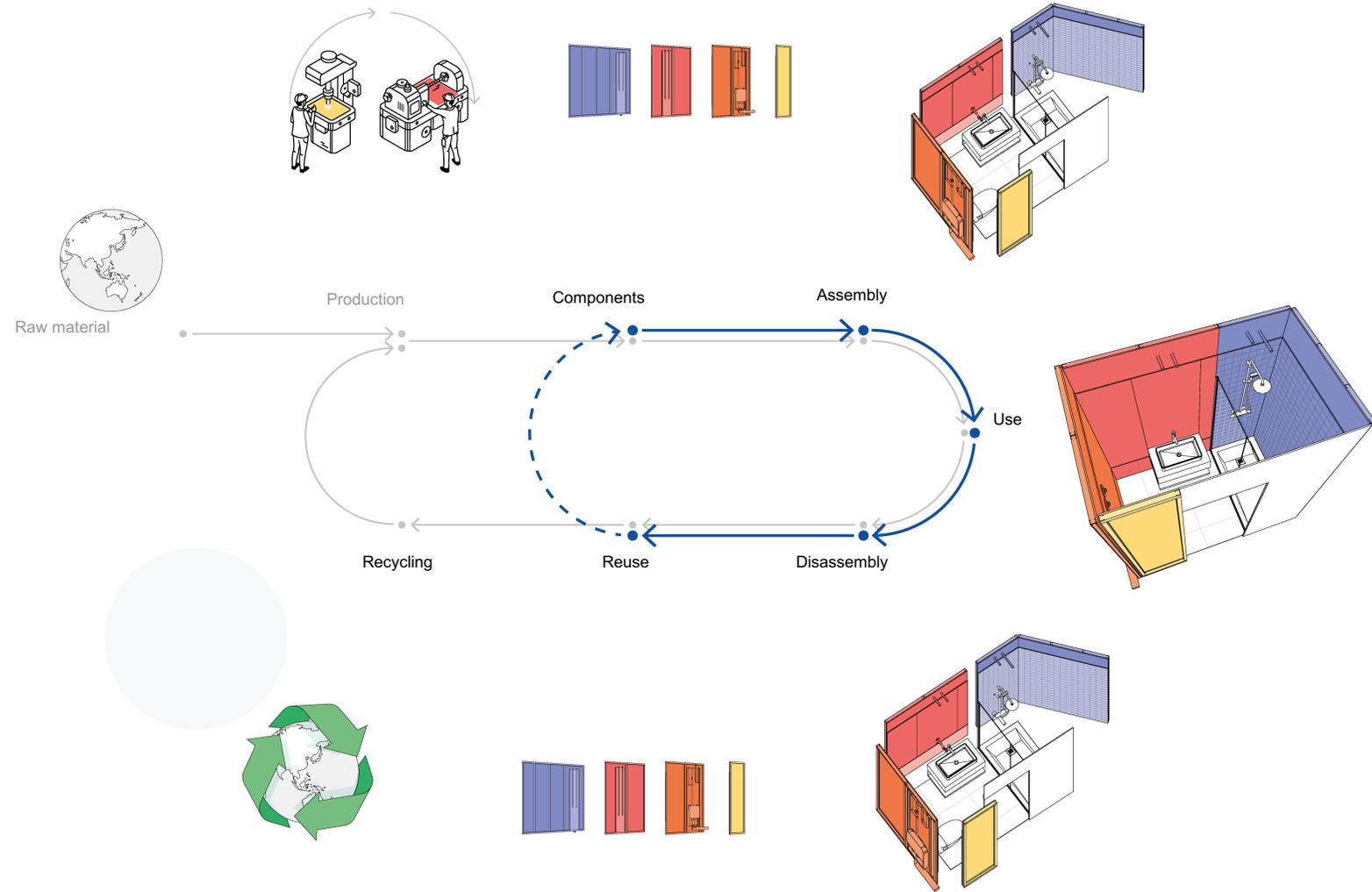
SIM
20%

PREVISTO
35%

NÃO
46%



Casas de banho industrializadas





CREE HYBRID ENGINEERED WOOD+CONCRETE

COMPONENT
SYSTEM





**OFF-SITE
COMPONENTE
FACADE MODULES**





DESCARBONIZAR A CONSTRUÇÃO:

- PROCESSOS E LOGÍSTICA (ELETRIFICAÇÃO)
- PRÉ-FABRICAÇÃO E MODULARIDADE
- CIMENTO, AÇO, MADEIRA
- OUTROS MATERIAIS

CREE

prefabricated timber-hybrid construction systems

Menos protótipos

Menos material

Menos resíduos (70%)

Menor pegada carbónica (até -60%)

Maior circularidade (40% reutilização)

Menor custo (quando escalado)

PACKAGE



460 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$



1275 $\frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

CONCRETE



1 $\frac{\text{m}^3}{10\text{m}^2}$



3 $\frac{\text{m}^3}{10\text{m}^2}$

CO2



150 $\frac{\text{kg}_{\text{CO}_2}}{\text{m}^2}$



750 $\frac{\text{kg}_{\text{CO}_2}}{\text{m}^2}$

A Transição Digital em Ação

Digitalizar para competir e prever

- O BARÓMETRO FMC DO SETOR DA CONSTRUÇÃO
- BIM, BAM, BOOM
- CÁTEDRA CASAIS: CONSTRUÇÃO NA ERA DIGITAL



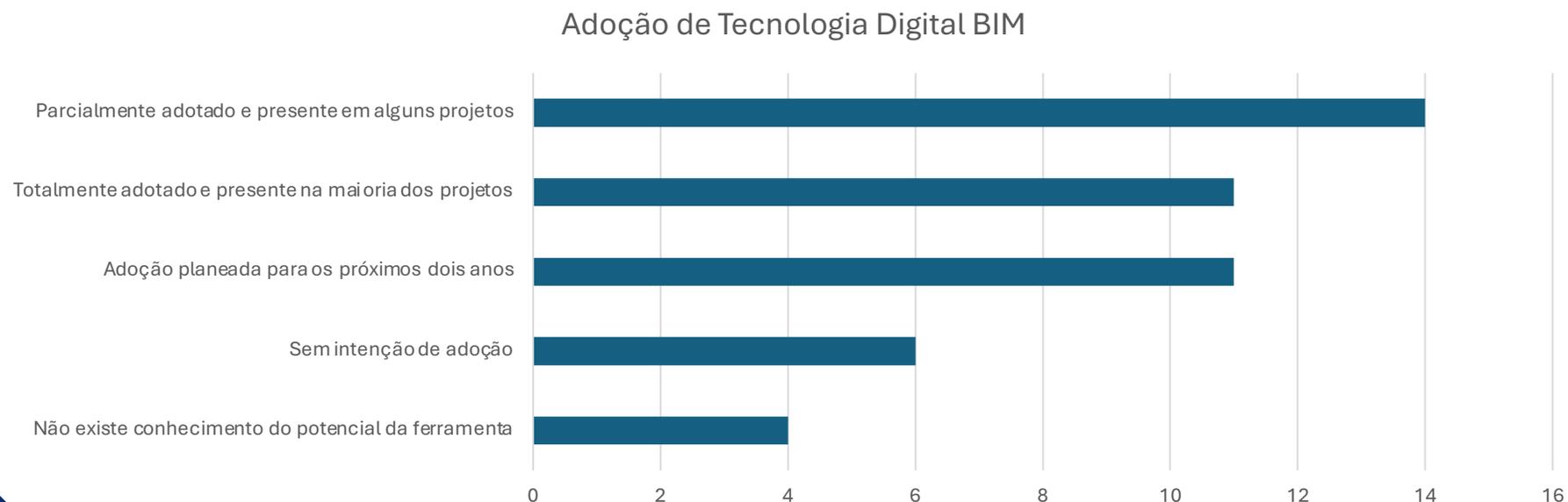
Construção civil

AS PRÁTICAS DE INOVAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

2024

17 ADOÇÃO DE TECNOLOGIA DIGITAL BIM

Na sua empresa, qual o nível de adoção da tecnologia digital BIM (Building Information Modeling)?



TOTAL
24%

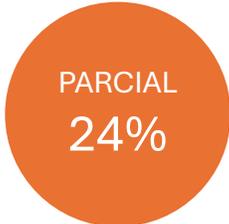
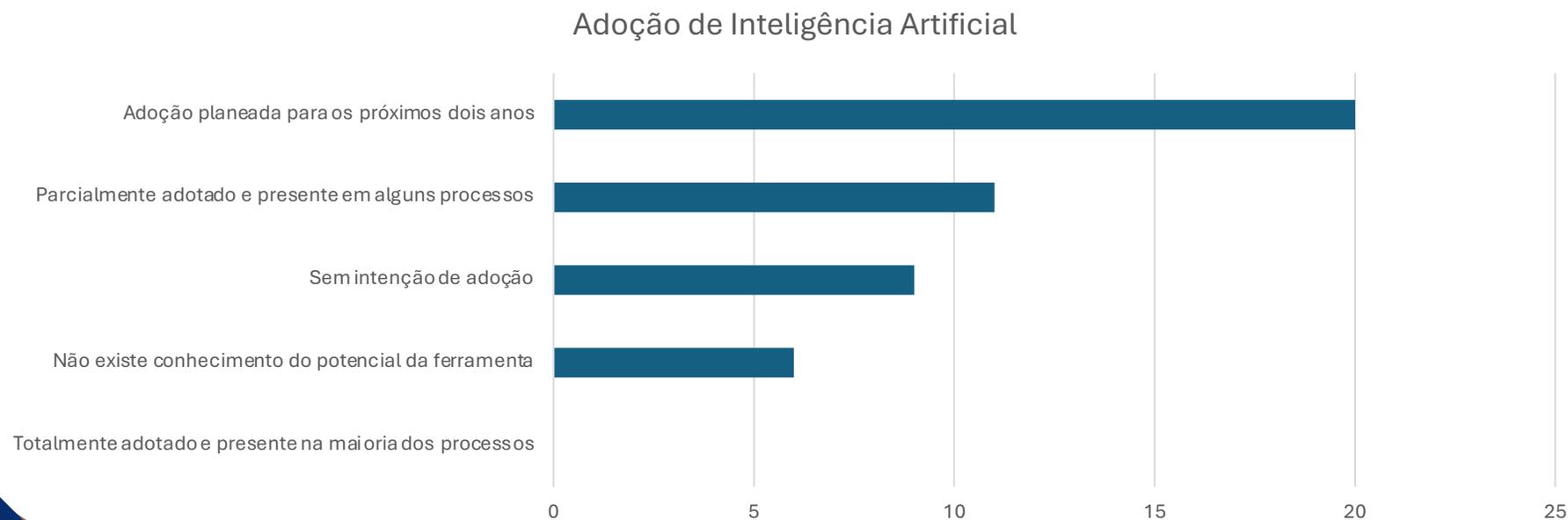
PARCIAL
30%

PREVISTO
24%

NÃO
22%

18 ADOÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Na sua empresa, qual o nível de adoção de ferramentas de Inteligência Artificial, como o ChatGPT ou outros modelos generativos pré-treinados (GPTs)?



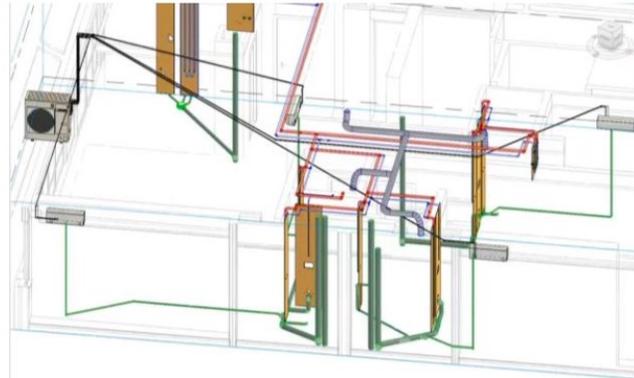
BIM

3-D modeling to develop options and optimize the building's design.



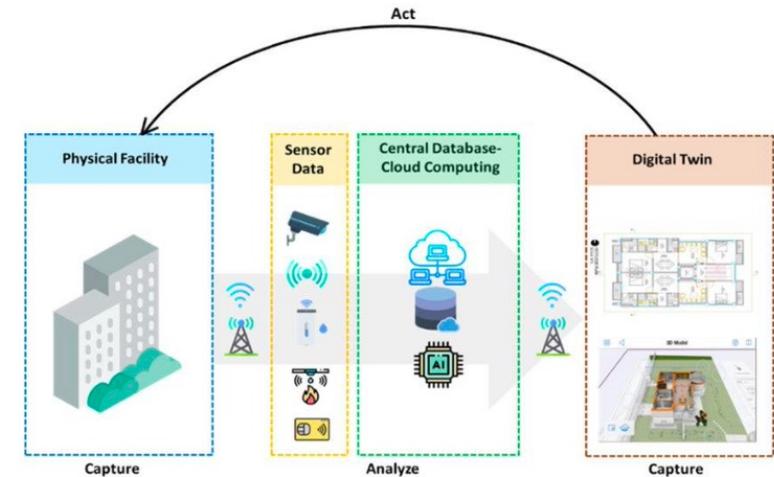
BAM

(Building Assembly Modeling), allowing a significant decrease in construction costs, reduction of waste and increase predictability.



BOOM

(building owner operator model). Allowing the owner to manage the building over time and ensure optimized building performance throughout its entire life cycle.





Universidade do Minho
Escola de Arquitetura, Arte e Design



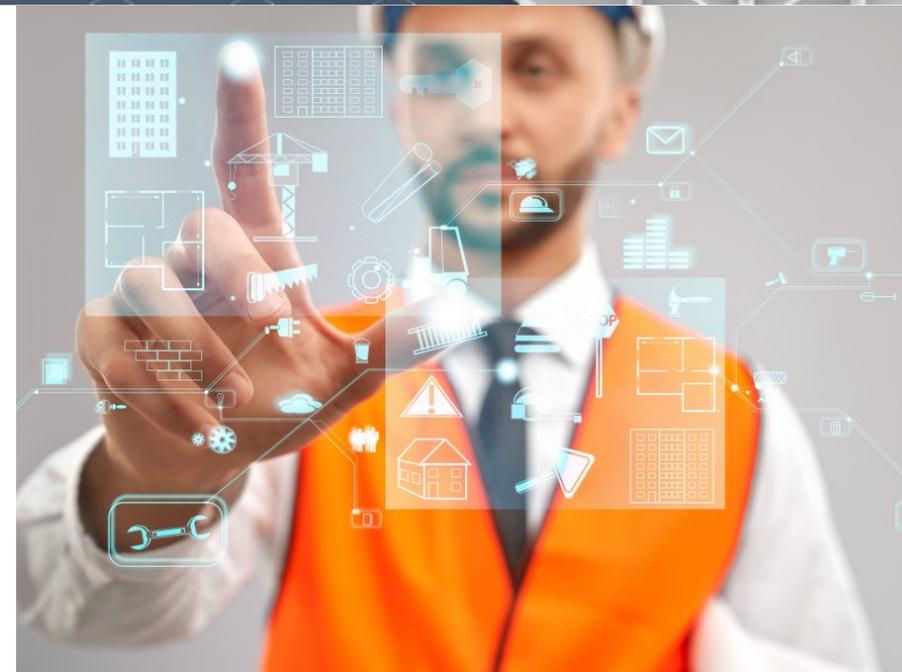
Construção na Era Digital

Cátedra CASAIS
FCT-Tenure



TEMAS DA CÁTEDRA:

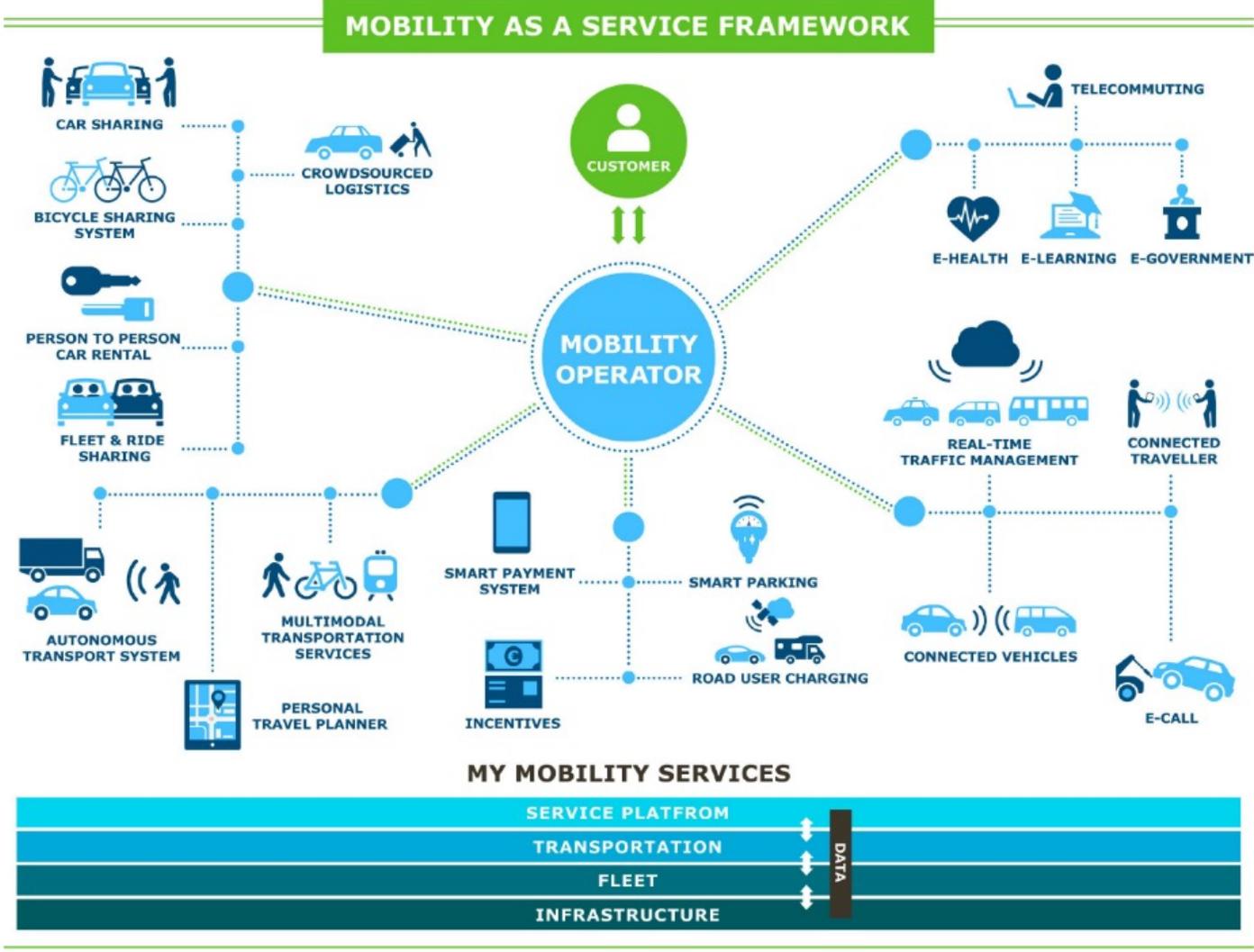
- Digitalização
- Robótica
- Impressão 3D



Quando 1 + 1 > 2

Dupla transição: quando o digital acelera o verde

MODELOS DE NEGÓCIO
"AS-A-SERVICE"
SUSTENTÁVEIS



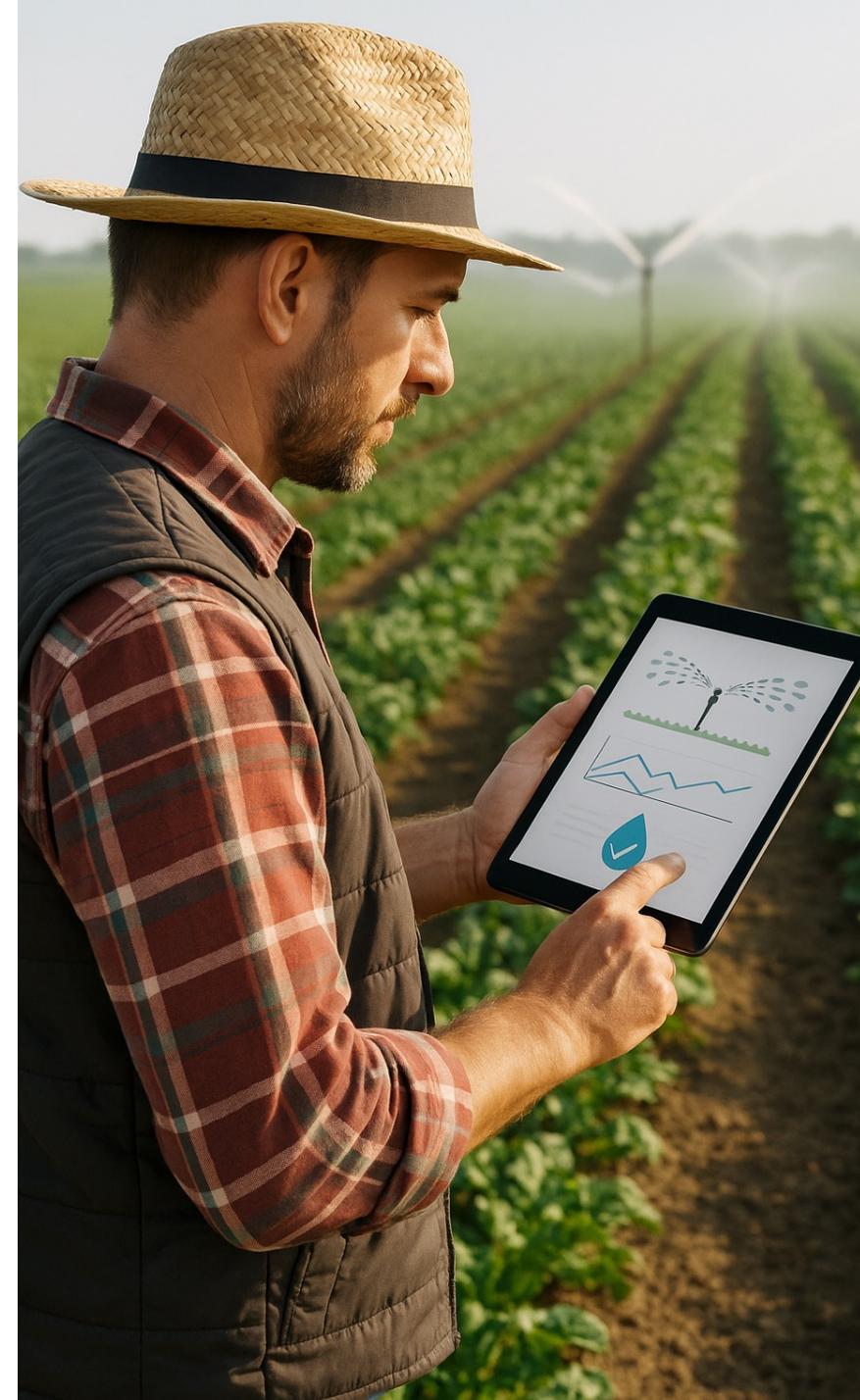
Fonte: Future Mobility Finland, 2024

Desafios e Oportunidades na Dupla Transição dos Setores Tradicionais

Agricultura e Silvicultura

Desafios	Oportunidades	Transição
Envelhecimento da população ativa no setor	Programas de atração de jovens agricultores	
Baixa produtividade em muitas explorações	Agricultura de precisão e digitalização dos processos	
Dependência de fatores climáticos	Culturas resilientes e adaptação às alterações climáticas	
Fragmentação fundiária	Agrupamento de produtores com ferramentas digitais de gestão	
Pressão sobre recursos hídricos e solos	Técnicas regenerativas e irrigação inteligente	

Transição:  Ecológica  Digital



Desafios e Oportunidades na Dupla Transição dos Setores Tradicionais

Indústria Têxtil e do Vestuário

Desafios	Oportunidades	Transição
Concorrência internacional	Nichos de qualidade, design sustentável	
Elevada intensidade de trabalho	Automação e robotização de processos	
Pegada ecológica elevada	Economia circular e reutilização de materiais	
Imagem de setor pouco tecnológico	Têxteis inteligentes e integração de sensores	
Dificuldade na retenção de talento	Formação tecnológica e valorização de carreiras criativas	

Transição:  Ecológica  Digital



Desafios e Oportunidades na Dupla Transição dos Setores Tradicionais

Indústria do Calçado e Marroquinaria

Desafios	Oportunidades	Transição
Flutuações nos mercados internacionais	Diversificação de mercados e aposta em valor acrescentado	
Envelhecimento da mão-de-obra	Rejuvenescimento com tecnologias digitais nas escolas profissionais	
Sustentabilidade dos materiais	Materiais biodegradáveis e reciclados	
Concorrência global	Produção personalizada com apoio de impressão 3D e design digital	
Baixa digitalização de processos	Digitalização do ciclo de produção e da cadeia de valor	

Transição:  Ecológica  Digital



Desafios e Oportunidades na Dupla Transição dos Setores Tradicionais

Construção Civil

Desafios	Oportunidades	Transição
Falta de mão-de-obra qualificada	Requalificação com foco em construção verde e digital	
Baixa produtividade	Métodos de construção industrializada e pré-fabricada	
Elevado impacto ambiental	Soluções de construção sustentável e edifícios de energia quase zero	
Lentidão na inovação	BIM e digital twin para planeamento e manutenção	
Envelhecimento do parque edificado	Reabilitação com eficiência energética e monitorização digital	

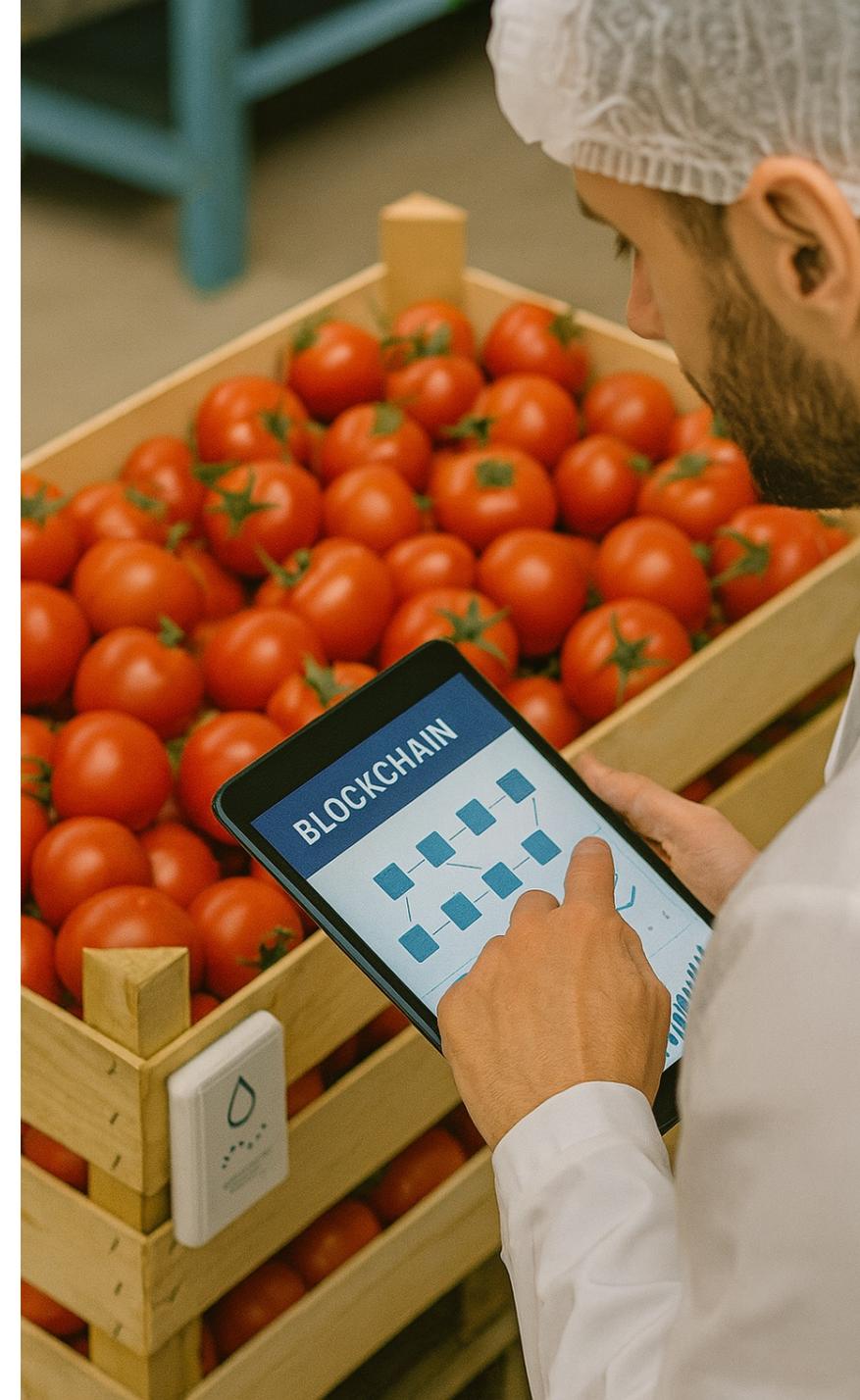
Transição:  Ecológica  Digital



Desafios e Oportunidades na Dupla Transição dos Setores Tradicionais

Indústria Agroalimentar

Desafios	Oportunidades	Transição
Volatilidade das matérias-primas	Circuitos curtos e parcerias locais sustentáveis	
Exigência de rastreabilidade	Blockchain e sensores para monitorização da cadeia alimentar	
Desperdício alimentar	Valorização de resíduos e subprodutos	
Concorrência com importações	Diferenciação com base em certificações ecológicas	
Fraca inovação nas PME	Transferência de tecnologia e uso de dados na produção	



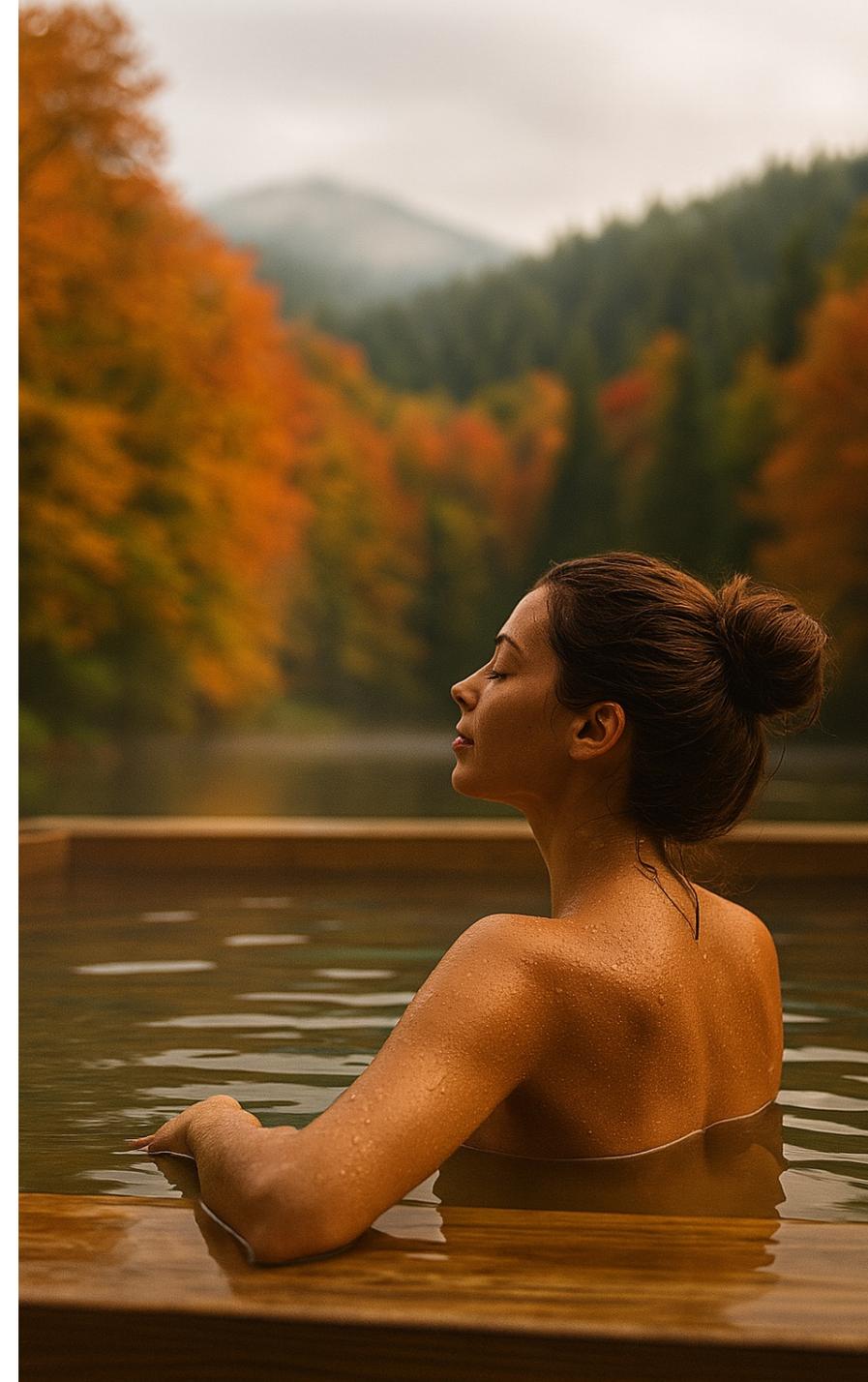
Transição:  Ecológica  Digital

Desafios e Oportunidades na Dupla Transição dos Setores Tradicionais

Turismo Tradicional

Desafios	Oportunidades	Transição
Sazonalidade	Produtos turísticos ligados à natureza e bem-estar durante todo o ano	
Saturação de destinos urbanos	Valorização do turismo rural com impacto ambiental reduzido	
Necessidade de qualificação	Formação digital para promoção, reservas e marketing	
Perda de autenticidade	Turismo cultural imersivo, apoiado por tecnologias de realidade aumentada	
Vulnerabilidade a choques	Plataformas digitais resilientes e modelos sustentáveis de gestão	

Transição:  Ecológica  Digital



Desafios e Oportunidades na Dupla Transição dos Setores Tradicionais

Transporte Tradicional

Desafios	Oportunidades	Transição
Frota envelhecida e poluente	Renovação com veículos elétricos e híbridos	
Baixa eficiência energética	Digitalização da logística e gestão de rotas	
Infraestruturas desajustadas	Modernização com critérios ambientais e tecnológicos	
Descarbonização lenta do setor	Transporte coletivo e intermodalidade sustentável	
Falta de dados em tempo real	Sistemas inteligentes de transporte (ITS)	



Transição:  Ecológica  Digital

Barreiras, Oportunidades, Ação

Liderar a mudança... ou ficar para trás



BARREIRAS

- Cultura resistente
- Falta de competências digitais
- Investimento inicial elevado

OPORTUNIDADES

- Financiamento prioritário (PRR, PT2030, Fundo Ambiental, Taxonomia Europeia)
- Formação dual
- Redes colaborativas

A DUPLA TRANSIÇÃO NÃO É UMA OPÇÃO – É UMA CONDIÇÃO DE FUTURO.

STAY TUNED FOR MORE SHIFT!

www.shift2digitalandgreen.pt

Promovido por:



TECMINHO
UNIVERSIDADE DO MINHO INTERFACE



universidade
de aveiro

Cofinanciado por:

COMPETE
2030

PORTUGAL
2030



Financiado pela
União Europeia