

O FUTURO DO TRABALHO EM PORTUGAL:

O IMPERATIVO DA REQUALIFICAÇÃO

RELATÓRIO FINAL | OUTUBRO 2019



FICHA TÉCNICA

Coordenador do Estudo:
João Bernardo Duarte

Autoria:



CIP
CONFEDERAÇÃO EMPRESARIAL
DE PORTUGAL

Investigadores:
João Bernardo Duarte
Pedro Brinca
João Gouveia-de-Oliveira
Ana Melissa Ferreira

ÍNDICE

Sumário Executivo	6
I. Impacto Nacional da Automação no Futuro do Trabalho	10
1.1 O Potencial de Automação em Portugal	11
1.2 Perdas de Postos de Trabalho	17
1.3 Criação de Postos de Trabalho	18
1.4 Mudança Líquida nos Postos de Trabalho	23
A) Variação Líquida de Empregos por Setor	
B) Variação Líquida de Empregos por Ocupação	
1.5 Necessidade da Requalificação	26
II. Impacto Regional da Automação no Futuro do Trabalho	28
III. Caracterização dos Trabalhadores e das Empresas num contexto de Automação em Portugal	33
3.1 Caracterização dos Trabalhadores em Portugal	34
3.2 Caracterização da Produtividade do Trabalho por Setores de Atividade	38
3.2 Inquéritos a Empresas Participantes nas Apresentações Regionais do Presente Estudo	39
IV. Análise de Custo-Benefício da Requalificação	43
V. Plano de Ação: O Imperativo da Requalificação	47
VI. Apêndice	51
Apêndice A: Definições utilizadas no Capítulo 2	
Apêndice B: Impacto da Requalificação nos Salários e na Produtividade	
VII. Referências	

ÍNDICE DE FIGURAS, TABELAS & CAIXAS

Pág.	
12	FIGURA 1 - Relação entre o potencial de automação e diversas ocupações
12	FIGURA 2 - Potencial de automação em vários países 2016
13	FIGURA 3 - Exemplos de Automação Parcial e Total
13	FIGURA 4 - Potencial de Automação por Atividade
15	FIGURA 5 - Potencial de Automação por Setor
16	FIGURA 6 E 7 - Potencial de automação distinto em dois cenários diferentes
17	FIGURA 8 - Adoção de automação e perdas nos diferentes setores
18	FIGURA 9 - Adoção da automação ocupações deslocadas
19	FIGURA 10 - Criação de Postos de Trabalho
22	FIGURA 11 - Ocupações que poderão ser criadas 2016-2030
23	FIGURA 12 - Impacto da automação
25	FIGURA 13 - Número de horas total por atividade 2016-2030
25	FIGURA 14 - Ocupações que requerem habilitações especializadas para as quais se prevê um aumento até 2030
26	FIGURA 15 - Número de trabalhadores que terão de mudar de ocupação 2016 - 2030
27	FIGURA 16 - Requisitos Educacionais
28	FIGURA 17 - Variação líquida no emprego e nível de educação necessário
29	FIGURA 18 - Distribuição dos setores da Manufatura, Comércio, Atividades Administrativas, Agricultura e Alojamento e Restauração
29	FIGURA 19 - Impacto na Automação na Perda e Criação a Nível Regional
30	FIGURA 20 - Impacto relativo na variação líquida nos postos de trabalho por região
31	FIGURA 21 - Perda e Mudança Líquida nos Postos de Trabalho no Setor de Manufatura na Zona Norte
31	FIGURA 22 - Perda e Mudança Líquida nos Postos de Trabalho no Setor Manufatura na Zona Centro
34	FIGURA 23 - Distribuição de Nível de Escolaridade e Faixa Etária da Força Laboral
34	FIGURA 24 - Classificação do tipo de ocupações da força de trabalho
35	FIGURA 25 - Escolaridade e faixa etária da força laboral em alguns setores de atividade económica
35	FIGURA 26 - Disparidade entre área de estudo e qualificações obtidas pelos trabalhadores relativamente à sua ocupação
36	FIGURA 27 - Escolaridade e faixa etária da força de trabalho por NUTS III
38	FIGURA 28 - Comparação Internacional da Produtividade do Trabalho
39	FIGURA 29 - Valor acrescentado real por hora de trabalho de Portugal, Espanha, Alemanha e EUA para os setores da Agricultura, Manufatura, Alojamento e Restauração e Comércio por grosso e a retalho
40	FIGURA 30 - Decomposição do valor acrescentado do setor da Agricultura, Floresta e Pesca
40	FIGURA 31 - Decomposição do valor acrescentado do setor da Manufatura
40	FIGURA 32 - Decomposição do valor acrescentado do setor Alojamento, restauração e similares
40	FIGURA 33 - Decomposição do valor acrescentado do setor Comércio por grosso e a retalho
41	FIGURA 34 - Decomposição do valor acrescentado do setor dos Serviços profissionais, científicos, técnicos e administrativos
42	FIGURA 35 - Ocupações queo tecido empresarial decresceram devido ao aumento do investimento em automação de atividades
45	FIGURA 36 - Impacto da requalificação laboral na produtividade das empresas por setor de atividade
48	FIGURA 37 - Resposta dos vários agentes para a qualificação e requalificação laboral
28	TABELA 1 - Perda, Criação, e Mudança Líquida nos Postos de Trabalho a nível Nacional e Regional (NUTS III)
32	TABELA 2 - Necessidades de Requalificação a nível Nacional e Regional (NUTS III)
55	TABELA 3 - Resultados da estimação do modelo
49	BOX 1 - Parceria entre a Universidade do Minho e a Bosh
50	BOX 2 - Lifelong Learning na Singapura

SIGLAS

Cedefop - Centro Europeu para o Desenvolvimento da Formação Profissional

CTeSP - Cursos técnicos superiores profissionais

EFA - Cursos de Educação e de Formação de Adultos

EU-SILC - Statistics on Income and Living Conditions

EU KLEMS – Capital, Labor, Energy, Materials and Service inputs in the EU

EUA - Estados Unidos da América

ISCO-08 - International Standard Classification of Occupations

ICT - Tecnologia da informação e Comunicação

INE – Instituto Nacional de Estatística

IRS - Imposto sobre o Rendimento das Pessoas Singulares

MGI- McKinsey Global Institute

NUT II - Nomenclatura das Unidades Territoriais para Fins Estatísticos

OCDE - Organisation for Economic Cooperation and Development

PIB – Produto Interno Bruto

RVCC - Processos de reconhecimento, validação e certificação de competências

O FUTURO DO TRABALHO EM PORTUGAL

Sumário Executivo

- Portugal apresenta um elevado potencial de automação, em que 50% do tempo despendido em tarefas laborais é suscetível de ser automatizado recorrendo a tecnologias já existentes, podendo o mesmo aumentar para 67% em 2030 mediante o aparecimento de novas tecnologias.

- A taxa de adoção de tecnologias de automação face ao potencial na próxima década depende de diversos fatores, tais como o preço do investimento em equipamentos, a resistência a novas tecnologias, e o ciclo económico. Portanto, a velocidade com que novas tecnologias são adotadas depende da força relativa destes fatores. Por exemplo, na atual fase do ciclo económico, com uma baixa taxa de desemprego, faz com que as empresas tenham maior dificuldade em encontrar mão-de-obra, o que por sua vez incentiva o investimento em automação, sendo este, portanto, um fator que acelera o processo de adoção de novas tecnologias.

- Não sendo possível prever com precisão como os diversos fatores mencionados acima irão determinar a taxa de adoção de novas tecnologias na próxima década, o presente estudo analisa o impacto da automação a partir de cenários. O cenário base assume que metade das tarefas que têm potencial de ser automatizadas serão automatizadas até 2030. Este cenário base implica numa redução de 1,1 milhões de postos de trabalho. As maiores reduções de postos de trabalho em virtude da automação estão concentradas em ocupações previsíveis e físicas, processamento e recolha de dados, e nos setores da manufatura, comércio por grosso e a retalho, suporte administrativo e governo, e agricultura.

- No entanto, para o mesmo cenário de adoção de automação, 0,6-1,1 milhões de novos empregos também poderão ser criados devido, por um lado,

ao crescimento direto dos setores ligados à oferta e manutenção de tecnologias ligadas à automação, e, por outro lado, ao crescimento económico que tem origem no aumento da produtividade que a automação proporciona. A criação de emprego também dependerá das adotadas pelo Estado em resposta à automação, e da geração de novos tipos de ocupação. Num cenário onde todas estas fontes de criação de emprego se verificarem, é possível que a quantidade de postos de trabalho em termos líquidos permaneça inalterada;

- O que fica claro neste estudo é que independentemente do número de postos de trabalho criados ou perdidos em termos líquidos, cerca de 700 mil trabalhadores terão de alterar a sua ocupação ou adquirir novas capacidades até 2030. Este é fundamentalmente o grande desafio colocado pela automação. É preciso que a força de trabalho se requalifique¹ atempadamente, para que os postos de trabalho criados em ocupações e setores diferentes possam ser ocupados pelos trabalhadores que viram a sua ocupação automatizada;

- Dado que os vários setores da economia serão afetados em diferentes graus, o impacto da automação não será homogéneo entre as diversas regiões do país, devido às diferenças existentes na composição do tecido empresarial. Neste sentido, o maior impacto em percentagem do emprego regional estará concentrado em regiões onde a manufatura, comércio, atividades administrativas e agricultura têm uma elevada participação no total do emprego. O nosso estudo conclui que o Norte, Lisboa e Algarve são as regiões menos afetadas face à média nacional no que toca a perda de postos de trabalho, enquanto que o Centro e o Alentejo são as regiões mais afetadas. Adicionalmente, verificamos que esta conclusão se mantém em

1 Requalificação neste estudo é definida como o processo mudar as qualificações do trabalhador quer a nível horizontal – na abrangência de novas aptidões – quer a nível vertical – no grau de especialização sobre cada aptidão.

termos de mudanças líquidas de emprego, isto é, quando temos também em conta a criação de emprego prevista pelas tendências demográficas e económicas;

1. Na **região Centro**, o impacto superior à média nacional está associado a uma elevada perda de empregos no setor da manufatura e da agricultura, ao mesmo tempo que a criação de postos de trabalho é baixa no setor de atividades de consultoria, científica, técnica e similares;

2. No **Alentejo**, o impacto superior à média nacional é explicado pelo elevado peso da agricultura no emprego regional e que se traduz uma redução significativa de postos de trabalho (-7,3% contra -1,3% nacional). Ao mesmo tempo, a região do Alentejo também apresenta o menor potencial de criação de emprego no setor de atividades de consultoria, científica, técnicas e similares;

3. Na **região do Algarve**, apesar de uma perda elevada de postos de trabalho no setor de alojamento e restauração, existe, no entanto, uma perda reduzida na manufatura, o que resulta num saldo líquido de criação de emprego menos negativo que a média das regiões;

4. No **Norte**, o impacto relativamente alto na manufatura é compensado por outros mais baixos noutros setores, que em conjunto resultam num impacto semelhante ao nacional;

5. Por fim, a **Área Metropolitana de Lisboa** apresenta uma criação de emprego muito significativa no setor de atividades de consultoria, científica, técnica e similares, o que resulta no menor impacto líquido da automação em Portugal, apesar de este ser ainda elevado (23,5% da força de trabalho).

• Quão preparados estão os trabalhadores e as empresas face ao desafio da automação? Para responder a esta pergunta, elaboramos uma caracterização dos trabalhadores e dos setores de atividade em Portugal. Nesta análise verificamos que cerca de 56% dos trabalhadores desempenha ocupações rotineiras de baixa qualificação, enquanto cerca de 23% desempenha funções não-rotineiras de baixa qualificação. Apenas 13% desempenha funções não rotineiras de elevada qualificação. As ocupações de baixa qualificação são mais significativas, em percentagem do emprego regional.

• Através de inquéritos realizados às empresas que participaram nas apresentações regionais dos resultados preliminares deste estudo concluímos que aquelas que pertencem ao setor da manufatura são as que fazem maiores investimentos em automação em relação à receita da empresa (9% - 45%), uma prática que esperam que se generalize no futuro. As empresas inquiridas apontaram também que a maior barreira para adoção de novas tecnologias é a necessidade de adaptação dos recursos humanos, dada a falta de quadros especializados no mercado. No entanto, apesar da crescente automação dos processos produtivos, o número total de trabalhadores das empresas inquiridas tem vindo a aumentar devido ao aumento da procura. Contudo, o investimento em requalificação é ainda reduzido, sobretudo em formação inicial e "on-the-job".

• Através de uma análise de custo-benefício da requalificação do ponto de vista do trabalhador, este estudo estima que o retorno à requalificação em Portugal é elevado: um retorno de 4 vezes face ao custo, para um trabalhador que se encontre empregado, e de 9 vezes para um que esteja desempregado. Adicionalmente, ao controlar para características do trabalhador e para o nível de qualificação, estimamos que o prémio salarial para um trabalhador que desempenha tarefas menos suscetíveis à automação face a um trabalhador que desempenha tarefas mais rotineiras é aproximadamente 20% antes de impostos (+ 180€ / mês, em média);

- As nossas estimativas indicam que aumentar o nível educacional do ensino secundário para o ensino superior de 10% da força de trabalho em Portugal aumentaria a produtividade da economia em 4,4%.
- A qualificação e a requalificação estão também associadas a um conjunto de externalidades positivas: (i) na saúde; (ii) na criminalidade, ao reduzir a probabilidade de desemprego e ao melhorar o rendimento esperado do trabalho; (iii) nas contas públicas, uma vez que reduz as despesas do Estado com a saúde, a criminalidade e o desemprego, e aumenta as receitas devido ao aumento de produtividade dos trabalhadores e das empresas.
- A obtenção de qualificações gera indivíduos mais produtivos, saudáveis, menos propensos a atividades criminosas, maior recolha de receitas fiscais e despesas com desemprego, saúde e criminalidade mais reduzidas. O relatório do Cedefop produz uma estimativa para Portugal dos custos e benefícios por trabalhador, assumindo que os custos monetários do estudo são suportados pelo Estado.
- A requalificação de um trabalhador representa, em média, um valor presente de 27.800€ em impostos diretos e indiretos, assim como uma redução de despesa de 2.900€ em subsídio de desemprego e outros benefícios. Em contrapartida, o Estado gasta 14.200€ por estudante no ensino superior, em média. Isto representa um benefício de 2 para 1, sem ter em conta as restantes externalidades na saúde e na criminalidade.
- Na verdade, este rácio poderá ser maior ainda se, ao invés de usar o custo médio por aluno tivermos em conta o custo marginal, que deverá ser próximo de zero. Estes números são evidência de que existem incentivos monetários significativos à requalificação da força de trabalho não só por parte dos trabalhadores, mas também por parte de todos os envolvidos – trabalhadores, governo e empresas.
- É de salientar que já existem incentivos e programas de requalificação de recursos humanos por parte do Estado (e.g., o programa Qualifica). No entanto, estes centram-se tipicamente em intervenções junto de trabalhadores numa situação de desemprego e são feitos sem uma colaboração concreta do tecido empresarial. Existe uma necessidade de maior coordenação entre instituições de ensino, trabalhadores e indústria de forma a aumentar a adopção de tecnologia, minimizar os efeitos disruptivos da automação nas relações laborais e aumentar a produtividade. Para recolher os benefícios destas alterações, é imperativo investir na requalificação da força de trabalho.
- Este estudo conclui que a crescente automação quando acompanhada pela requalificação da força de trabalho constitui uma excelente oportunidade para que os trabalhadores portugueses mudem de tarefas de baixo para alto valor acrescentado, o que permitirá um aumento da produtividade dos trabalhadores e das empresas.

DESAFIOS IMPORTANTES NA REQUALIFICAÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO EM PORTUGAL

GOVERNO: Falta de centralização e coordenação de políticas públicas na área da requalificação;

TRABALHADOR: Atualmente a qualificação dos trabalhadores é baixa para uma elevada fração da força de trabalho, o que torna o processo de requalificação mais difícil, que num contexto de automação de atividades, pode implicar a necessidade de aprender a desempenhar tarefas de maior complexidade;

EMPREGADOR: Falta de incentivos financeiros para internalizar todos os benefícios do investimento em requalificação. O investimento em requalificação gera externalidades positivas – benefícios para terceiros que não participaram na decisão de investimento diretamente - para outros empregadores devido a este aumentar a oferta total de trabalhadores qualificados no mercado de trabalho, o que em equilíbrio de mercado pode diminuir ou travar o aumento que se tem verificado nos salários de trabalho qualificado.

FALHA DE MERCADO: **a)** o investimento na qualificação dos trabalhadores não tem um retorno directo garantido para a empresa, pois os trabalhadores, uma vez qualificados, podem facilmente ir trabalhar para a concorrência; **b)** muitos destes trabalhadores não têm os meios nem a oportunidade para adquirir as qualificações que a economia necessita, quer por desconhecimento, quer por restrições de liquidez, entre outras; e **c)** existe falta de informação tanto na procura, que muitas vezes não tem uma ideia clara onde pode encontrar a oferta formativa necessária, quanto na oferta formativa que muitas vezes se encontra desfasada face às necessidades reais das empresas e trabalhadores. Desta forma gera-se um equilíbrio subóptimo em que o investimento em requalificação é menor do que o desejável e onde se torna necessária e justificada a intervenção do Estado de forma a corrigir esta falha de mercado.



CAPÍTULO 1

Impacto Nacional da Automação no Futuro do Trabalho²

Neste capítulo, é descrito o impacto da automação no mercado de trabalho em Portugal como um todo até 2030, tendo como base os resultados do modelo de automação da McKinsey Global Institute.

Em primeiro lugar, é medido o potencial de automação por ocupação e indústria na economia portuguesa³ e são criados cenários com diferentes níveis de adoção de automação. Em segundo lugar, dados os cenários construídos, são feitas previsões do número de empregos que serão perdidos devido à automação por ocupação e indústria.

Por fim, o mesmo modelo da MGI utiliza tendências económicas e demográficas portuguesas para prever quantos empregos serão criados no mesmo período. É importante ter em conta que todas as previsões são em termos de horas trabalhadas, e que o impacto em termos de postos de trabalho é estimado com base em horas equivalentes ao assumir que cada trabalhador trabalha a tempo inteiro.

As principais conclusões deste capítulo são as seguintes:

50%
v
70%

50% do tempo gasto nas atividades de trabalho existentes pode ser automatizado com a tecnologia já existente, um valor que pode subir para 67% até 2030. Portugal tem um potencial de automação relativamente alto devido à alta concentração em atividades de trabalho repetitivo em vários setores;

- 40%
Manufatura

Prevê-se que 26% do potencial de automação seja adotado até 2030, eliminando 1,1 milhão de postos de trabalho. As perdas de emprego nos setores de manufatura e comércio representam 40% do total de postos de trabalho eliminados. Um total de 75% das perdas de postos de trabalho relacionadas com a automação estarão concentradas em ocupações com tarefas altamente repetitivas ou ambientes previsíveis, como operação de máquinas, atividades de suporte de escritório e interação com o cliente;

+ 0,6 a 1,1
Milhões

Entre 0,6 a 1,1 milhões de novos empregos também poderão ser criados devido à combinação de automação e crescimento económico. Espera-se que os ganhos de emprego venham principalmente dos setores de assistência social e de saúde, serviços profissionais, científicos e técnicos, e da construção.

2 Os resultados apresentados neste capítulo são baseados no estudo “Automação e o Futuro do Trabalho em Portugal” elaborado pela McKinsey&Company em conjunto com os autores do presente estudo.

3 Informações sobre como é feito o potencial de automação em cada atividade laboral e como esta é mapeada para ocupações e setores da economia podem ser encontradas no estudo *January 2017 McKinsey Global Institute report, A future that works: Automation, employment and productivity*.

1.1 O Potencial de Automação em Portugal

O modelo do MGI para automação identifica 18 tipos de requisitos básicos de capacidade para executar qualquer tipo de actividade e analisam o quão automatizável é cada capacidade. Cada tipo de actividade requer um perfil diferente de requisitos de capacidade, tendo, assim, um potencial de automação específico. Adicionalmente, cada ocupação possui também um conjunto diferente de actividades e, portanto, um potencial de automação específico. Portanto, o potencial de automação para a totalidade da economia é construído de capacidades básicas necessárias ao desempenho de cada actividade, de actividades para ocupações, de ocupações para setores, e finalmente de setores para o país. A metodologia que mede o potencial de automação é, portanto, de agregação *bottom-up*. Ao nível mais desagregado, são analisadas 800 ocupações com quase 2.000 tipos de actividades realizadas. A **Figura 1** mostra alguns exemplos das ocupações, actividades e capacidades que foram utilizadas dentro do mapeamento do modelo.

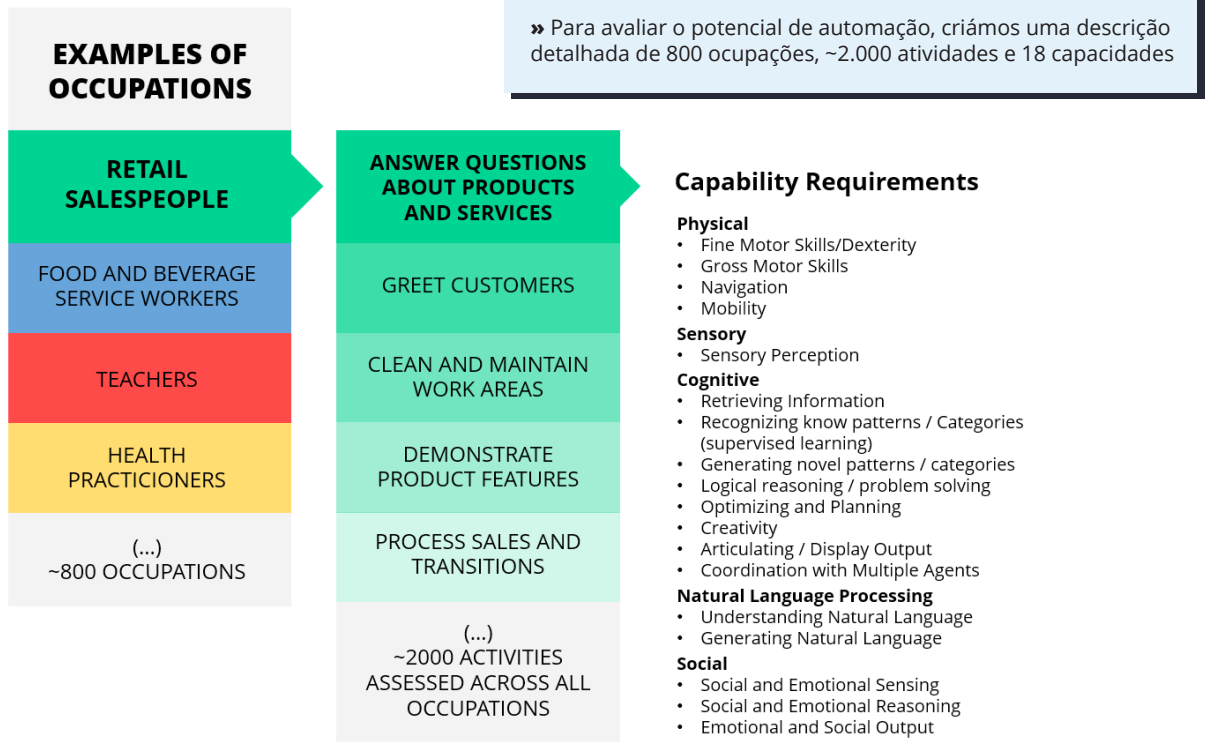
O nosso estudo (CIP/McKinsey/Nova SBE, 2018) indica que Portugal tem um dos maiores potenciais de automação em comparação com outros países. Estimamos que, ao adaptar a tecnologia atualmente demonstrada, Portugal tenha um potencial de automação de 50% de todas as actividades de trabalho, ficando apenas atrás do Japão (**Figura 2**). Em grande medida, isso se deve à alta concentração de actividades no setor manufatureiro, comércio e actividades administrativas (22%, 19% e 10% do emprego total, respetivamente) e ao alto percentual de actividades repetitivas nos diferentes setores da economia portuguesa.

No entanto, ainda assim, muito poucas ocupações consistem em actividades 100% automatizáveis. Nossas estimativas indicam que apenas 2% das ocupações são totalmente automatizáveis. No entanto, estimamos que cerca de 60% das ocupações poderiam ter quase 30% de suas tarefas totalmente automatizadas. A **Figura 3** apresenta alguns exemplos dessas ocupações. A título de exemplo, estimamos que as actividades físicas

previsíveis, o tipo de actividade em que a maioria do tempo de trabalho é gasto em Portugal, têm um potencial de automação muito grande em 75% do tempo. O processamento e a recolha de dados também estão entre as actividades em que mais de 70% do tempo gasto na sua execução pode ser automatizado. Na **Figura 4**, apresentamos alguns exemplos de ocupações que dependem fortemente desse tipo de actividade, como funcionários de folha de pagamento, processadores de transações, trabalhadores de produção ou trabalhadores de suporte jurídico. As actividades de gerenciamento são as que têm menos potencial de automação, com um potencial modesto de 9%, mas também representam as actividades em que os trabalhadores portugueses passam menos tempo - apenas 6% do total. Essas actividades são executadas por CEOs e gerentes de projeto, por exemplo, e requerem principalmente recursos que as máquinas ainda não podem fornecer com tecnologias já existentes.

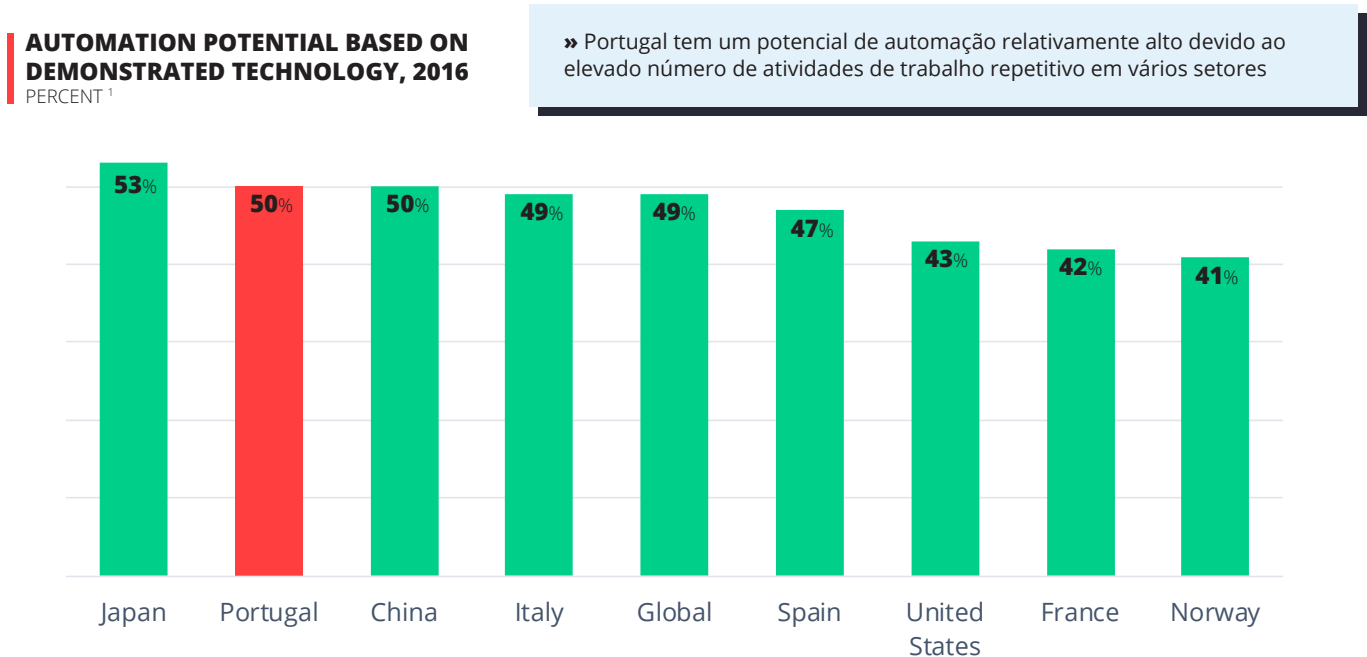


FIGURA 1 **RELAÇÃO ENTRE O POTENCIAL DE AUTOMAÇÃO E DIVERSAS OCUPAÇÕES**



FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

FIGURA 2 **POTENCIAL DE AUTOMAÇÃO EM VÁRIOS PAÍSES 2016**



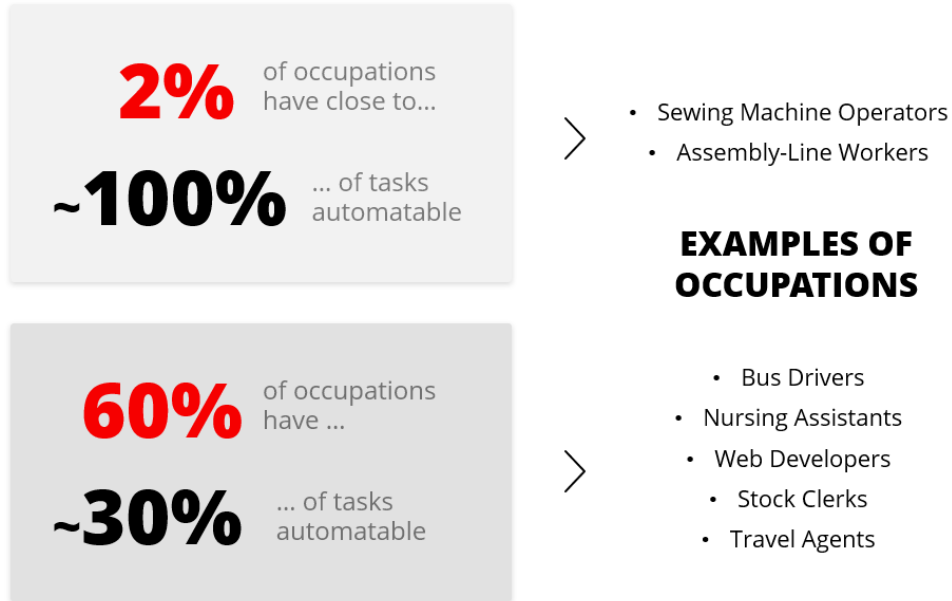
¹ Definimos o potencial de automação de acordo com as atividades de trabalho que podem ser automatizadas, utilizando tecnologia já existente.

NOTAS: Os números podem não somar devido a arredondamentos

FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

FIGURA 3 EXEMPLOS DE AUTOMAÇÃO PARCIAL E TOTAL

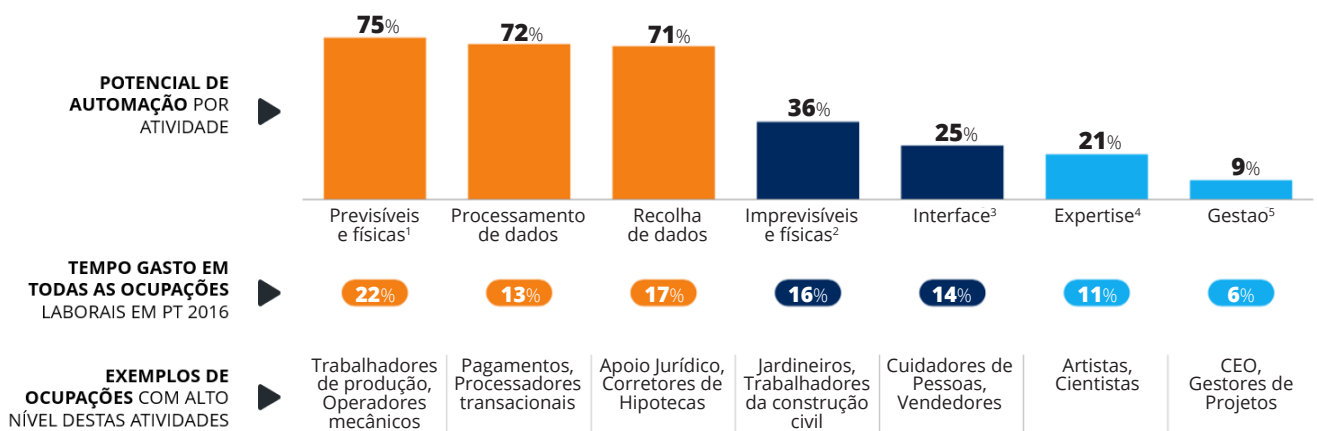
» Pouquíssimas ocupações podem ser totalmente automatizadas adotando as atuais tecnologias, enquanto muitas outras ocupações são parcialmente automatizáveis.



NOTAS: Os números podem não somar devido a arredondamentos
FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

FIGURA 4 POTENCIAL DE AUTOMAÇÃO POR ATIVIDADE

» 52% do tempo laboral em Portugal é despendido em tarefas repetitivas e altamente automatizáveis, com mais de 70% de potencial de automação.



1 Performing physical activities and operating machinery in predictable environments.
2 Performing physical activities and operating machinery in unpredictable environments.
3 Interfacing with stakeholders.
4 Applying expertise to decision making, planning, and creative tasks.
5 Managing and developing people.

NOTAS: Os números podem não somar devido a arredondamentos
FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

É também interessante ver como o potencial de automação difere entre setores (**Figura 5**). Para estudar essas diferenças, a nossa análise do potencial de automação que cada setor apresenta é uma combinação da capacidade de automatizar cada atividade e o tempo gasto na execução dessas atividades em cada setor. O nosso estudo estima que os três setores com maior potencial de automação em Portugal são a manufatura, a extração mineira, e o transporte e armazenagem (um total de 69, 67 e 63% das horas de trabalho nesses setores são potencialmente automatizáveis, respetivamente). Isto é resultado de um elevado conteúdo de atividades repetitivas em ambientes previsíveis, o que explica o alto potencial de automação desses setores. Note-se que os setores da manufatura e do transporte e armazenagem representam cerca de um quarto da força de trabalho total do país. Por fim, estimamos que o setor que apresenta o menor potencial de automação são os serviços de educação, com apenas 28% do total de horas de trabalho podendo ser automatizadas.

A dinâmica do mercado de trabalho é específica para cada país e setor e desempenha um papel muito importante, pois define o custo relativo da automação para cada atividade. Ou seja, se houver uma elevada oferta de trabalhadores com baixos salários relativamente ao investimento necessário para a automação das suas atividades num mercado específico, isso desacelerará o processo de adoção de automação, pois os empregadores optarão pela opção menos dispendiosa. O presente ciclo económico no qual se encontra Portugal, por exemplo, com baixa taxa de desemprego faz com que empresas tenham mais dificuldade em encontrar mão-de-obra, o que por sua vez incentiva o investimento em automação.

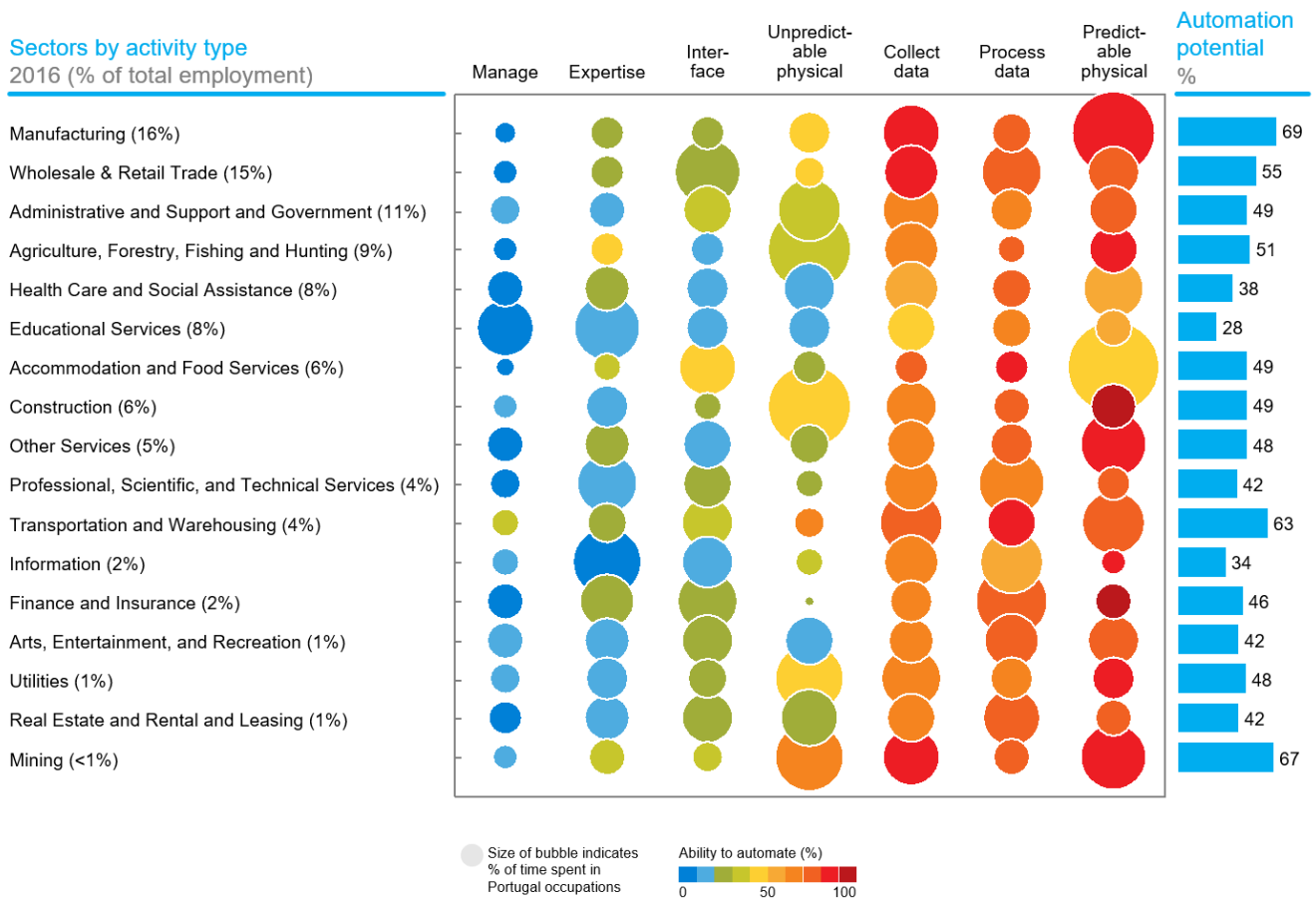
Em suma, a discrepância entre os valores previstos e os potenciais decorre de um conjunto de fatores que afetam o ritmo e a extensão da automação de atividades:

1. Viabilidade técnica, especialmente em termos de adaptação de novas tecnologias para usos específicos;
2. O custo de desenvolvimento e implantação;
3. Características do mercado de trabalho, como nível salarial;
4. Benefícios económicos, como os aumentos de produtividade gerados;
5. Aceitação regulatória e social;
6. Ciclo económico.

Não sendo possível prever com uma precisão razoável a taxa de adoção de novas tecnologias na próxima década, o presente estudo analisa o impacto da automação a partir de cenários. O cenário base assume que metade das tarefas que têm potencial de ser automatizadas sê-lo-ão até 2030 (25% do total de horas trabalhadas, **Figuras 6 e 7**). Num cenário alternativo assumimos que o processo de adoção é mais rápido e que o surgimento de novas tecnologias aumenta o número de atividades susceptíveis de serem automatizadas. Nesse cenário, prevemos que é possível automatizar 50% do tempo de trabalho até 2030, de um potencial de 84% das atividades de trabalho.

Em suma, os nossos resultados indicam que, embora haja incerteza quanto à quantidade exata de automação a ser adotada num futuro próximo em Portugal, há poucas dúvidas de que o nível de automação será significativo, mesmo num cenário que admite um menor ritmo de adoção.

FIGURA 5 POTENCIAL DE AUTOMAÇÃO POR SETOR

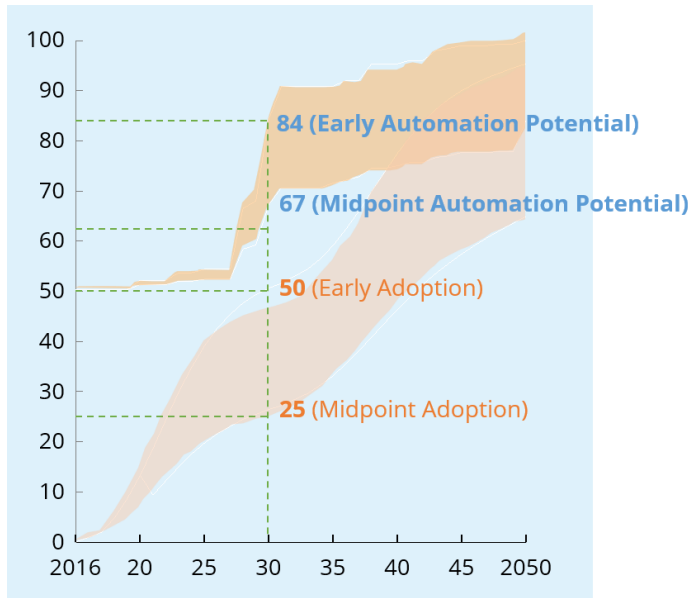


» Potencial de automação em diferentes setores e atividades realizadas dentro de cada setor (o tamanho da bolha indica a porcentagem de tempo gasto em ocupações em Portugal, a cor da bolha representa o potencial de automação da atividade, onde o azul mais escuro é equivalente a 0% e o vermelho mais escuro a 100%)

NOTAS: Os números podem não somar devido a arredondamentos
FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

FIGURA 6 & 7 POTENCIAL DE AUTOMAÇÃO DISTINTO EM DOIS CENÁRIOS DIFERENTES

TIME SPENT ON CURRENT WORK ACTIVITIES, EARLY AND MID-POINT SCENARIO, %

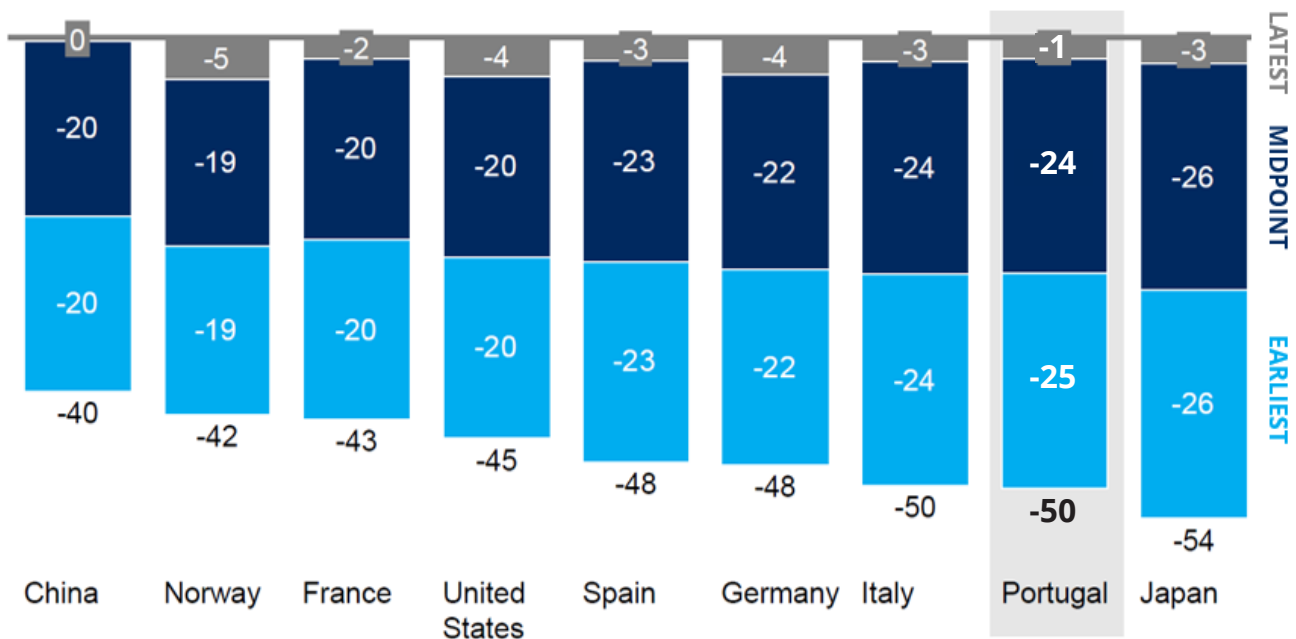


TECHNICAL AUTOMATION POTENTIAL MAY REACH 67% OF TIME SPENT BY 2030, BUT ADOPTION RATE WILL BE LOWER DUE TO:

- > TECHNICAL FEASIBILITY AND PACE OF BREAKTHROUGHS
- > COST OF DEVELOPING AND DEPLOYING TECHNOLOGIES
- > COST OF LABOR AND RELATED SUPPLY-DEMAND DYNAMICS
- > BENEFITS INCLUDING AND BEYOND LABOR SUBSTITUTION
- > REGULATORY AND SOCIAL FACTORS

FONTES: Quadros de Pessoal; ONET, BLS, Mckinsey Global Institute analysis.

PROJECTED IMPACT ON TOTAL EMPLOYMENT IN MIDPOINT AUTOMATION SCENARIO (2016-2030)
% OF FTE HOURS EXPECTED TO BE AUTOMATED (RANGE OR AUTOMATION SCENARIOS, LATEST TO EARLIEST)



NOTAS: Os números podem não somar devido a arredondamentos

FONTES: OEF, GGM, BLS, Quadros de Pessoal, O'NET, MGI Automation Model July 2018, Jobs Lost/ Jobs Gained December 2017; Mckinsey Global Institute Analysis

1.2 Perdas de Postos de Trabalho⁴

Uma preocupação frequente relativamente ao impacto da automação é até que ponto esta influenciará o mercado de trabalho e, em particular, as diferentes ocupações e setores de atividade. Nesta secção, concentramo-nos na redução de emprego em termos brutos⁵ após a adoção de tecnologias de automação em Portugal. Quantos trabalhadores serão deslocados devido à automação de tarefas? Quais setores serão mais afetados por essa tendência? Qual é a distribuição do deslocamento de empregos entre as ocupações?

Estas questões são abordadas através da análise de diferentes cenários sobre a extensão da adoção de novas tecnologias até 2030. Conforme apontado na secção anterior, no nosso cenário base, estimamos que 25% das horas de trabalho existentes podem ser automatizadas até 2030, o que resultará no deslocamento de 1,1 milhão de trabalhadores equivalentes em tempo integral. Em termos

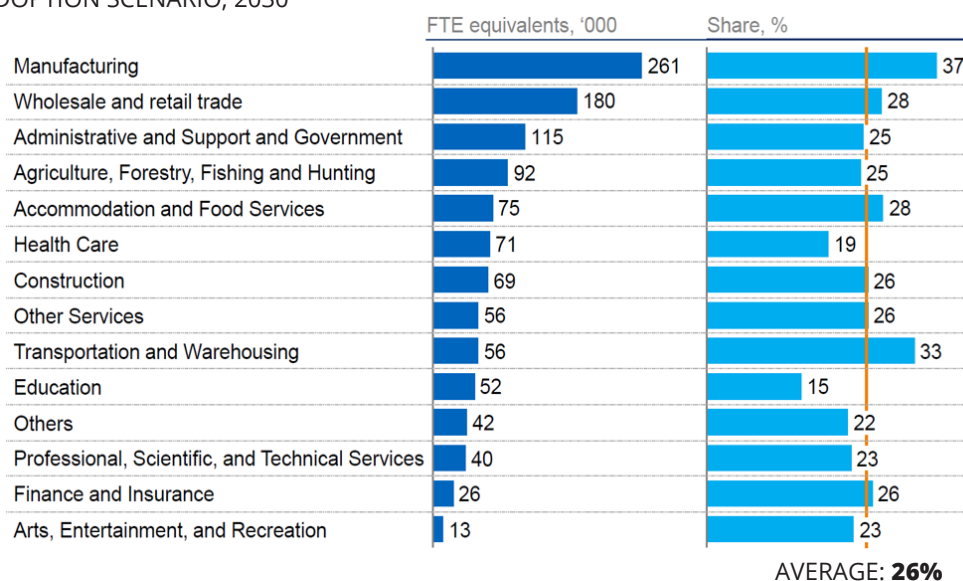
setoriais, as perdas de emprego na manufatura e comércio representam 40% do deslocamento total. Em termos de ocupações, 75% das perdas de postos de trabalho estão concentradas em ocupações com tarefas altamente repetitivas ou ambientes previsíveis, como operação de máquinas, atividades de suporte de escritório, e interação com o cliente.

A **Figura 8** mostra a distribuição da redução de postos de trabalho nos vários setores da economia. Em termos de proporção de horas de trabalho, a manufatura, o transporte e o armazenamento serão os setores mais afetados. No extremo inferior da distribuição, a educação e saúde serão os setores menos afetados, devido à menor intensidade de tarefas automatizáveis. Esta distribuição setorial da redução de postos de trabalho é construída com base na taxa de adoção esperada até 2030 e no potencial de automação estimado para cada setor.

Na **Figura 9**, são mostrados os resultados de perda total bruta de postos de trabalho por ocupação. Os

FIGURA 8 AUTOMAÇÃO DE TAREFAS E PERDAS NOS DIFERENTES SETORES

AUTOMATION ADOPTION & DISPLACEMENT MIDPOINT ADOPTION SCENARIO, 2030



NOTAS: Os números podem não somar devido a arredondamentos
FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

4 Perdas de posto de trabalho são estimadas em horas equivalentes.

5 Na perda bruta não é levada em conta a criação de empregos devido ao aumento da produtividade trazido pela automação.

trabalhos em ambientes altamente repetitivos e previsíveis serão os mais afetados pela adoção de automação.

Assim como nos setores, os efeitos da automação variam entre as ocupações. Ocupações intensivas em tarefas identificadas como as mais suscetíveis à automação - trabalho físico num ambiente previsível ou recolha e processamento de dados - serão as mais afetadas.

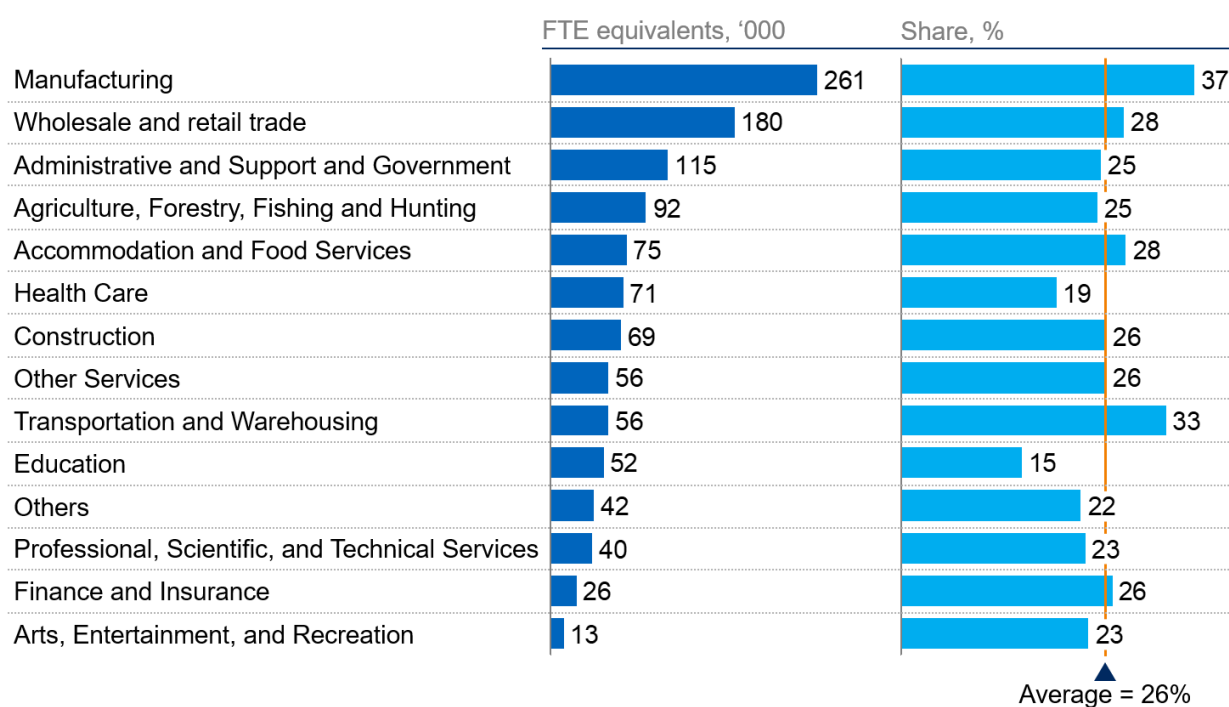
Por outro lado, ocupações que exigem um elevado grau de aplicação de conhecimento ou interação humana serão menos afetadas. Por exemplo, trabalhadores de produção e datilógrafos enfrentam uma maior proporção de automação das suas tarefas do que médicos, engenheiros e outras profissões com baixo conteúdo de tarefas automatizáveis.

As categorias “ambientes previsíveis”, “suporte ao escritório” e “interação com o cliente” irão sofrer a maior parte da eliminação de horas trabalhadas, representando três quartos do deslocamento total até 2030, ambos devido à natureza automatizável das tarefas desempenhadas nessas profissões e à sua elevada representatividade no emprego total.

As categorias “educadores”, “profissionais de tecnologia” e “criativos” formam as contribuições mais baixas em termos de total de postos de trabalho perdidos. Isto deve-se ao peso reduzido em termos de emprego total, representando cerca de 30.000 em empregos equivalentes em tempo integral, e a uma baixa taxa de adoção de automação - entre 9 a 14%.

FIGURA 9 ADOÇÃO DA AUTOMAÇÃO OCUPAÇÕES DESLOCADAS

AUTOMATION ADOPTION & DISPLACEMENT
MIDPOINT ADOPTION SCENARIO, 2030



NOTAS: Os números podem não somar devido a arredondamentos
FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

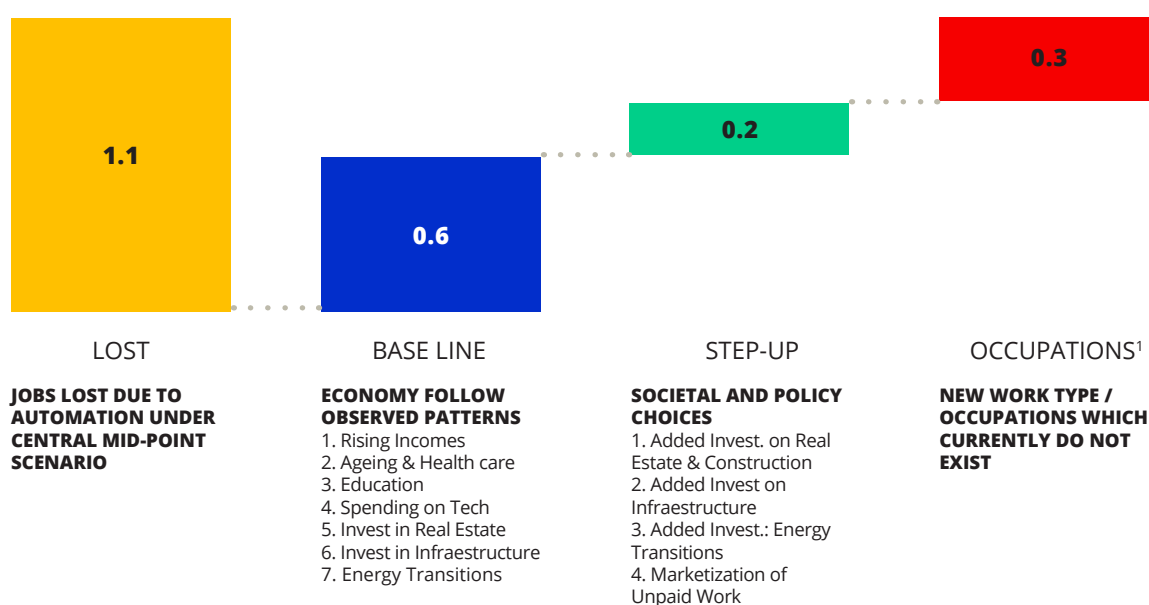
1.3 Criação de Postos de Trabalho

Neste capítulo, descrevemos os ganhos de emprego que surgirão em consequência da automação de tarefas. O modelo do MGI prevê ganhos de emprego em 2030 para Portugal em dois cenários distintos: (i) um cenário base, no qual são exploradas sete tendências que podem ter um papel significativo na criação de empregos até 2030, sem nenhuma política governamental adicional; e (ii) um cenário com intervenção de políticas públicas que têm como objetivo aumentar a criação de empregos até 2030.

Na **Figura 10**, fornecemos uma visão geral da previsão das perdas e ganhos de emprego em diferentes cenários, bem como uma descrição das principais forças modeladas em cada cenário. No cenário base, prevemos que serão criados 0,6 milhões de empregos devido a i) um aumento do rendimento ii) envelhecimento da população, iii) educação, iv) difusão tecnológica, v) investimento imobiliário, vi) investimento em infraestruturas e vii) transição nas fontes energéticas. Uma discussão detalhada sobre estes fatores e a sua interação com o processo de automação é tida posteriormente.

No cenário de expansão, prevemos que um papel ativo desempenhado pelo Estado contribuirá para adicionar 0,2 milhões de postos de trabalho. Juntos, estes dois cenários preveem um total de 0,8 milhões de novos empregos criados até 2030. Isto implica uma redução líquida de 0,3 milhões de postos de trabalho em Portugal até 2030. Contudo, ao considerar a tendência histórica de novas ocupações criadas nas últimas décadas, prevemos que outros 0,3 milhões de empregos serão criados até 2030. Em suma, este estudo conclui que existem cenários nos quais a automação não implica numa redução de emprego líquido. No entanto, um dos principais desafios da automação está na transição entre empregos, que tem de ser feita de uma forma extremamente rápida. Os novos postos de trabalho serão em áreas menos susceptíveis à automação, tanto em termos de indústria quanto de ocupação. Logo, as habilitações necessárias em 2030 serão diferentes face às requeridas no passado o que implica um processo de adaptação da força de trabalho para extrair os benefícios de novas oportunidades de emprego trazidas pelo processo de automação.

FIGURA 10 CRIAÇÃO DE POSTOS DE TRABALHO



¹ Um estudo (Lin, Jeffrey, "adaptação tecnológica, cidades, e novo trabalho", The Review of Economics and Statistics, edição 93, maio de 2011) mostrou que, em média, 0,5% da força de trabalho trabalha em "novos empregos" todos os anos.

NOTAS: Identificamos sete catalisadores da procura de mão-de-obra em todo o mundo: aumento da renda, gastos com saúde, investimento em tecnologia, edifícios, infraestrutura, energia e comercialização de trabalho não remunerado. Comparamos o número de trabalhos a serem substituídos pela automação com o número de trabalhos criados por esses sete catalisadores entre 2016 e 2030.

FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

De seguida, descreveremos resumidamente⁶ as tendências utilizadas no modelo do MGI para explicar a criação de novos postos de trabalho até 2030.

TENDÊNCIAS DO CENÁRIO BASE:

1. PRODUTIVIDADE

Estima-se que o aumento do rendimento resultante do crescimento da produtividade seja o fator mais significativo na criação de emprego.

Neste cenário, assume-se que a automação permitirá aumentar a taxa de crescimento da produtividade em 1,5 pontos percentuais ao ano, o que por sua vez permitirá que o PIB cresça 1,1% ao ano, perto da taxa de crescimento média dos últimos 20 anos. Ou seja, é assumido que a automação aumentará a produtividade de tal maneira a compensar o esperado decréscimo da população ocupada decorrente do envelhecimento da população nos próximos 11 anos, que é previsto ser -0,4% ao ano. Portanto, *ceteris paribus* sem o contributo adicional da automação no crescimento da produtividade, o PIB de Portugal deverá crescer em média apenas 0,5% ao invés de 1,1% ao ano até 2030.

Existem duas vias pelas quais o aumento do rendimento ajudará a criar empregos. Por um lado, ao aumentar a procura por bens e serviços aumentará a produção e a criação de emprego. Por outro lado, com o aumento do rendimento, os consumidores gastam uma maior proporção do seu rendimento em bens e serviços menos automatizáveis, como acomodações, serviços de alimentação e entretenimento (Herrendorf et al., 2014). Este canal é particularmente importante no caso de países desenvolvidos onde uma maior percentagem da despesa em consumo está concentrada em serviços, e não em agricultura e manufatura.

Neste cenário, estimamos que o crescimento do rendimento em consequência da automação possa criar cerca de 321.000 novos empregos a tempo inteiro até 2030.

2. ENVELHECIMENTO POPULACIONAL

O envelhecimento da população criará uma procura adicional por serviços de saúde. Assim como na generalidade dos países desenvolvidos, a população de Portugal está a envelhecer. Logo, à medida que a proporção de idosos na população aumenta, haverá necessidade de fornecer mais cuidados de saúde, especialmente cuidados no domicílio. Assim, os gastos com saúde (que são gastos adicionais aos do ponto 1) aumentarão ainda mais em resposta às necessidades criadas pelo envelhecimento populacional, e estimamos que isso levará à criação de 120.000 empregos a tempo inteiro.

3. CRESCENTE PROCURA POR EDUCAÇÃO

O aumento de rendimento numa economia geralmente implica um aumento de despesas na educação, assim como na saúde. Isto é evidente quando consideramos o aumento observado nas taxas de matrículas, principalmente nos níveis secundário e superior, e uma queda na proporção de alunos e professores à medida que a qualidade de ensino melhora. Utilizamos as tendências no número de estudantes e na proporção de alunos por professor para estimar a procura por professores e equipas de apoio em cada nível de educação. Assumindo que o envelhecimento da população se mantenha, conclui-se que em Portugal haverá um aumento limitado na procura de mão-de-obra no setor da educação, pois a participação relativa dos estudantes na população geral irá diminuir.

4. EXPANSÃO DOS SETORES RELACIONADOS COM O DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

À medida que a automação é implementada, setores de apoio, como o da comunicação e informação,

⁶ Ver para uma explicação mais detalhada da metodologia da criação de emprego face à automação no *January 2017 McKinsey Global Institute report, A future that works: Automation, employment and productivity*.

expandir-se-ão. A robótica, a inteligência artificial e a aprendizagem automática terão um papel cada vez mais significativo na economia e difundir-se-ão noutras áreas que podem ser potencialmente mais produtivas com a implementação destas tecnologias. Isto fará com que as empresas aumentem a sua procura por determinados trabalhadores, como engenheiros de software, matemáticos e técnicos de eletrónica. Estimamos que este fator levará à criação de 97.000 novos empregos.

//// 5. INVESTIMENTO IMOBILIÁRIO ////

O aumento dos rendimentos levará a um aumento do investimento imobiliário à medida que as famílias se deslocam para os centros urbanos e melhoram a qualidade da sua habitação. Usamos a correlação entre o nível das rendas e o investimento imobiliário em Portugal para prever quanto se gastará em imóveis. Prevemos que 24.000 empregos serão criados devido ao maior investimento imobiliário em Portugal.

// 6. INVESTIMENTO EM INFRAESTRUTURAS //

De maneira semelhante ao investimento em imóveis, o investimento em infraestruturas também está correlacionado com o nível de rendimento. Com base nesta correlação, à medida que o rendimento aumenta, estimamos que o investimento em infraestrutura aumente. Prevemos que 11.000 empregos serão criados em Portugal para acompanhar as tendências históricas nos gastos com infraestrutura.

// 7. TRANSIÇÃO NAS FONTES DE ENERGIA //

O panorama da geração de energia está a mudar rapidamente à medida que o custo de energias renováveis, como eólica e solar, diminui acentuadamente. Uma série de novas tecnologias está a transformar a produção e o consumo de recursos. O ambiente político global face às fontes de geração de energia está a mudar em simultâneo. Com a conclusão do Acordo de Paris em dezembro de 2016, países de todo o mundo comprometeram-se a tomar medidas para impedir que a temperatura

global suba até dois graus Celsius acima dos níveis pré-industriais até ao final do século. Portugal tem sido um exemplo importante na transição de combustíveis fósseis para as energias renováveis. Em março de 2018, 100% das necessidades de energia em Portugal foram supridas por meio de energia hidroelétrica e eólica. Deste modo, a margem para a criação de emprego nesta área em Portugal é pequena quando comparada com outros países e apenas 9.000 novos empregos serão adicionados por essa via.

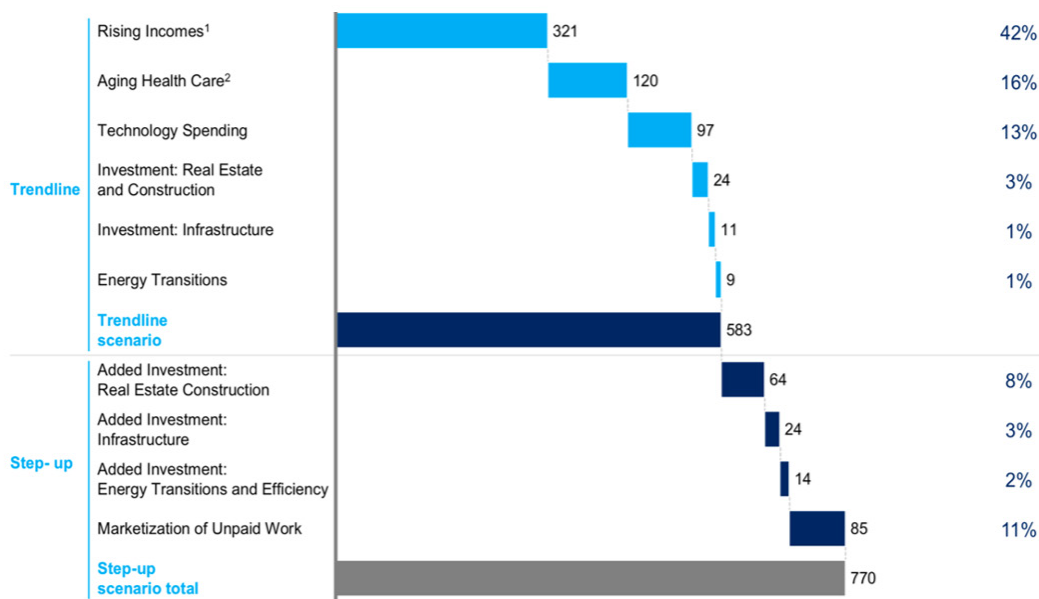
CENÁRIO STEP-UP: BASE + INVESTIMENTO + COMERCIALIZAÇÃO DO TRABALHO NÃO REMUNERADO

No cenário *step-up*, serão adicionados empregos provenientes do fechamento de lacunas nos setores imobiliário e de investimentos. Os fortes ganhos de emprego virão principalmente do mercado imobiliário, uma vez que a recente crise da dívida pública em Portugal contribuiu para o subinvestimento em construção por muitos anos. Apenas recentemente a construção de novas habitações começou a mostrar sinais claros de recuperação.

Outra fonte de criação de emprego no cenário *step-up* virá da “comercialização” do trabalho não remunerado. Alguns trabalhos, como cozinhar, limpar, cuidar de crianças e atendimento a idosos, podem ser realizados em maior número por programas escolares, programas de atendimento a idosos, creches, serviços domésticos e plataformas de pedidos de refeições. Essas fontes de criação de empregos são modeladas no cenário de expansão e representam 85.000 empregos adicionais.

FIGURA 11 OCUPAÇÕES QUE PODERÃO SER CRIADAS 2016-2030

POTENTIAL JOBS CREATED FROM SEVEN CATALYSTS OF LABOR DEMAND
MIDPOINT AUTOMATION 2016 TO 2030 (THOUSAND FTE'S)



» Espera-se que o aumento do rendimento dos consumidores, o envelhecimento e os gastos com tecnologia sejam as maiores fontes de criação de empregos

FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

1.4 Variação Líquida nos Postos de Trabalho

Nesta secção, são apresentadas as previsões em termos de variação líquida no número de empregos no cenário base de adoção de automação.

FIGURA 12 IMPACTO DA AUTOMAÇÃO

NET IMPACT OF AUTOMATION CHANGE IN SHARE OF JOBS BY SECTOR

Setor	Mudança líquida de postos de trabalho (ponto médio de automação, cenário step-up) ¹ (2016-2030, milhares)	% do total de empregos	
		2016	2030
Cuidados de saúde e assistência social	51	4%	6%
Serviços profissionais, científicos e técnicos	41	8%	11%
Construção	29	6%	8%
Artes e entretenimento	0	1%	1%
Seguros e serviços financeiros	-12	2%	2%
Serviços educacionais	-39	8%	8%
Outros	-42	4%	4%
Hotelaria e restauração	-47	6%	6%
Outros serviços	-50	5%	4%
Transportes e armazenamento	-54	4%	3%
Agricultura, serviços florestais, pesca e caça	-59	9%	8%
Venda a retalho e atacado	-70	15%	15%
Administrativo, apoio e governo	-113	11%	9%
Fabrico industrial	-162	16%	15%

» O mix de empregos entre setores é esperado concentrar-se ainda mais em serviços

FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

A) VARIAÇÃO LÍQUIDA DE EMPREGOS POR SETOR

De acordo com a **Figura 12**, os três setores que terão o maior ganho líquido positivo de empregos devido à automação até 2030 são: 1) a assistência médica e social, 2) os serviços profissionais, científicos e técnicos e 3) a construção. Os três setores mais afetados negativamente pela automação em termos de emprego são: 1) manufatura, 2) apoio administrativo e governo e 3) transporte e armazenamento.

Para que a transição seja o mais suave possível, é crucial facilitar a realocação e a requalificação dos trabalhadores dos três últimos setores para os três primeiros.

B) VARIAÇÃO LÍQUIDA DE EMPREGOS POR OCUPAÇÃO

As tendências que usamos no nosso modelo sugerem quais os tipos de ocupação que terão uma maior queda na procura até 2030. À medida que a automação de atividades é adotada, algumas ocupações podem atuar como um complemento ao uso de tecnologia e inteligência artificial, aumentando a produtividade desse setor, mas outras ocupações podem ser substituídas pela automação.

A **Figura 14** mostra as ocupações para as quais a criação de postos de trabalho irá crescer devido à automação. Os resultados mostram que o número de empregos criados será maior para as ocupações

que requerem maiores habilitações sociais, cognitivas e capacidades de tomada de decisão, dado que a tecnologia existente não permite ainda automatizar essas atividades. As ocupações com maior variação positiva em termos de postos de trabalho são:

🚩 **Prestadores de cuidados.** Esta categoria inclui enfermeiros e fisioterapeutas. Essas posições serão mais procuradas como resultado do envelhecimento da população que requer mais serviços relacionados a problemas de saúde.

🚩 **Profissionais de tecnologia.** Assim como hoje, a tecnologia continuará a desempenhar um papel relevante na economia futura, e as ocupações tecnológicas serão alvo de um aumento de procura por parte das empresas. Contudo, embora ocupações como desenvolvedores de TI, desenvolvedores de Web e cientistas da computação sejam altamente procuradas, estas exigirão níveis de ensino superior e requisitos cada vez mais exigentes.

🚩 **Ocupações Profissionais.** Advogados, juízes, analistas de negócios e outros cientistas também serão alvo de uma procura maior. Estes empregos exigem habilitações sociais que não podem ser automatizadas e geralmente níveis mais altos de educação.

🚩 **Gerentes e executivos.** Essas ocupações não podem ser facilmente automatizadas porque a maioria de suas funções envolve interações sociais, o que envolve uma mudança líquida positiva nas horas gastas nessa atividade. Além disso, a interação com empregadores e ocupações relacionadas à gestão e desenvolvimento de pessoas também aumentará as horas de trabalho. No entanto, outras atividades, como a recolha de dados, sofrerão uma diminuição nas horas gastas, pois esse tipo de ocupação pode ser realizado por máquinas.

🚩 **Criativos.** O emprego nesta categoria ocupacional poderá crescer devido ao aumento de rendimento, o que pode levar a uma maior procura por lazer. No entanto, concluímos que a variação líquida de emprego será próxima de zero.

🚩 **Trabalhadores de Construção.** Esta categoria inclui todo o tipo de ocupações relacionadas com construção, como trabalhadores da construção civil e eletricitas. Estes tipos de empregos não exigem, regra geral, um grau de educação superior. No entanto, necessitam de atividade física, num ambiente imprevisível e pouco susceptível à automação. Outras ocupações poderão ser incluídas nesta categoria, como arquitetos e engenheiros civis, que exigem níveis mais altos de educação superior.

A nossa análise revela que em ocupações intensivas em atividades susceptíveis de serem automatizadas haverá variações líquidas negativas no número de postos de trabalho. Segundo a informação na **Figura 13**, as ocupações mais afetadas são:

🚩 **Trabalhos em configurações previsíveis.** Esses trabalhos incluem principalmente operadores de máquinas e trabalhadores de transporte e instalação. Estas ocupações têm uma maior probabilidade de redução de postos de trabalho, uma vez que a maioria das atividades pode ser realizada por máquinas. Efetivamente, as ocupações intensivas em atividades físicas num ambiente previsível sofrerão a maior redução de horas de trabalho.

🚩 **Apoio de escritório.** Esta categoria inclui funcionários administrativos e posições de imputação de dados. Dada a eficácia dos sistemas informáticos atuais na recolha e construção de bases de dados, existe um risco significativo de redução de emprego nestas ocupações.

🚩 **Ocupações de interação com o cliente.** Isto inclui posições de vendas diretamente ao consumidor final, agentes de viagens, e funcionários de hotelaria. À medida que a utilização de compras on-line se generaliza, as compras presenciais diminuem, levando a uma redução do emprego nessas ocupações.

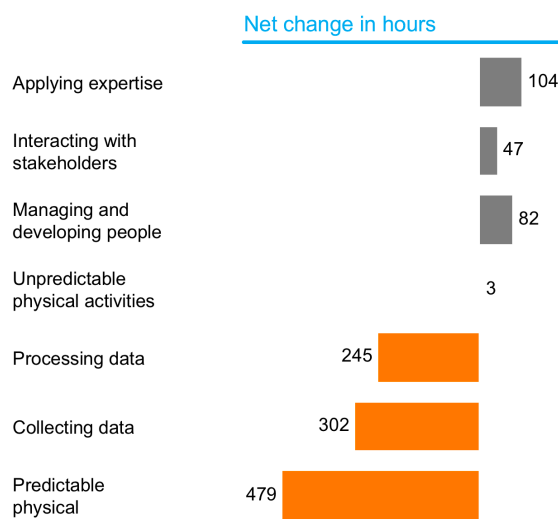
🚩 **Educadores e outros empregos.** Ocupações como professores, bibliotecários, trabalhadores rurais ou bombeiros terão uma mudança líquida negativa.

É importante ter em conta que todas as nossas previsões são em termos de horas trabalhadas. Logo, estas não significam necessariamente que haverá uma redução equivalente de postos de trabalho. É plausível, no nosso modelo, que todos

os empregos sejam mantidos se cada trabalhador trabalhar menos horas por semana. No entanto, se assumirmos que os horários por trabalhador permanecem inalterados ao nível atual, serão necessários menos trabalhadores.

FIGURA 13 NÚMERO TOTAL DE HORAS POR ATIVIDADE 2016-2030

TOTAL WORK HOURS BY ACTIVITY TYPE, 2016-30



» O crescimento líquido do trabalho envolverá mais aplicação de conhecimento, interação, e gestão

NOTAS: Does not include new occupations created. *Numbers may not add up due to rounding off
FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

FIGURA 14 OCUPAÇÕES QUE REQUEREM HABILITAÇÕES ESPECIALIZADAS PARA AS QUAIS SE PREVÊ UM AUMENTO ATÉ 2030

OCCUPATION TYPE EXAMPLES	NET CHANGE IN JOBS 2016-2030, '000	% OF TOTAL JOBS	
		2016	2030
Care providers <i>Surgeons, nurse</i>	72	7	10
Technology professionals <i>Web developers, IT</i>	16	2	2
Professionals <i>Lawyers, business specialists</i>	14	5	6
Managers and executives <i>CEOs, sales managers</i>	5	4	5
Creatives <i>Authors, Designers</i>	0	1	1
Builders <i>Construction workers, Electricians</i>	0	7	9
Educators <i>Teachers, librarians</i>	-14	5	5
Other jobs - unpredictable environments <i>Farmworkers, Firefighters</i>	-81	14	14
Customer interaction <i>Retail sales, bartenders</i>	-109	16	16
Office support <i>Payroll clerks, data entry</i>	-186	16	14
Other jobs - predictable environments <i>Machinists, cooks</i>	-350	22	17

FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

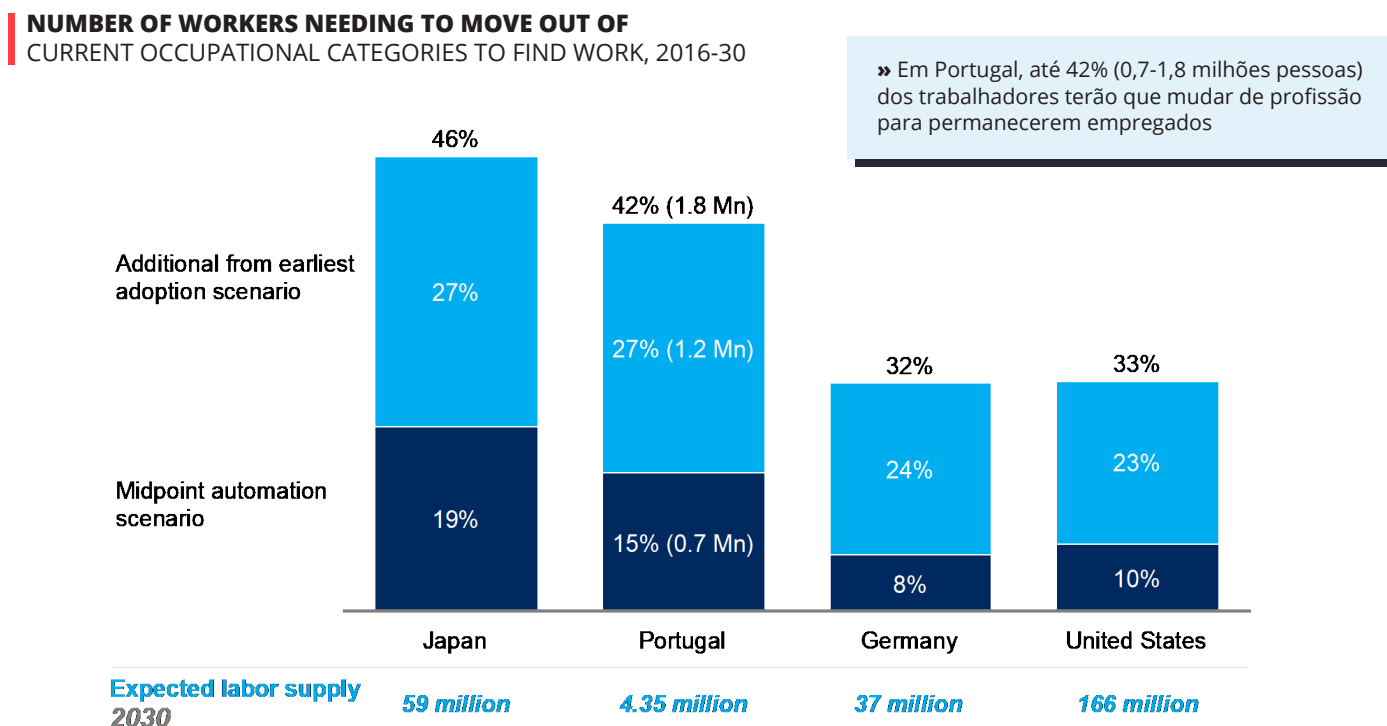
1.5 Necessidade de Requalificação

À medida que a automação ocorre, muitos trabalhadores precisarão de alterar ou atualizar as suas habilitações para lidar com as mudanças na procura por mão-de-obra. Estimamos que até 0,7 milhões de trabalhadores (~15% do total, **Figura 15**) precisarão de mudar de emprego ou atualizar as suas habilitações até 2030. Isto coloca desafios significativos que exigem uma ação conjunta das empresas, trabalhadores e governo no processo de requalificação da força de trabalho. No cenário de adoção rápida de automação, a necessidade de requalificação aumenta drasticamente e pode chegar aos 1,8 milhões de trabalhadores (~42% do total, **Figura 15**).

Os trabalhadores deslocados pela automação necessitarão de investir tempo para adquirir novas habilitações, tanto por meio de educação formal ou através de programas de qualificação profissional.

Embora alguns trabalhadores deslocados pela automação possam encontrar emprego numa função semelhante com requisitos educacionais comparáveis (por exemplo, um caixa deslocado que encontra um novo emprego como vendedor direto ao cliente), muitos não o conseguirão fazer e necessitarão de adquirir habilitações adicionais. As **Figuras 16 e 17** mostram que em termos médios os requisitos educacionais vão aumentar devido ao facto de a maioria das ocupações com maior potencial de automação serem também as de baixa qualificação. Por outro lado, as que mais serão beneficiadas em termos de criação de emprego são as que exigem qualificação elevada. Como resultado, para além da necessidade de requalificação, existirá também uma necessidade de aumentar o nível médio de qualificação da força de trabalho em Portugal até 2030.

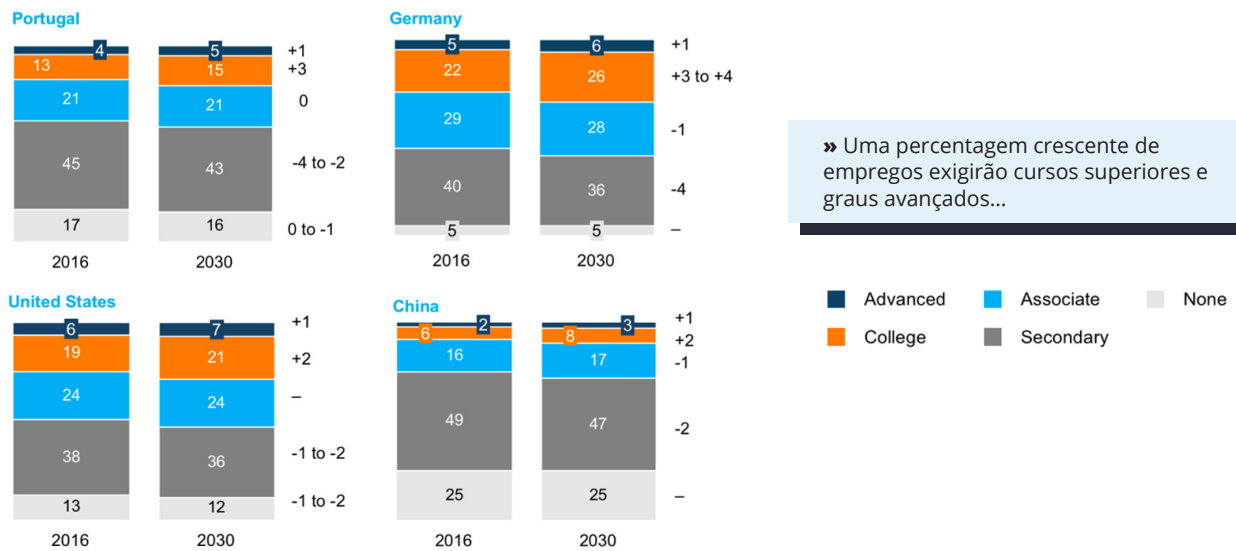
FIGURA 15 NÚMERO DE TRABALHADORES QUE TERÃO DE MUDAR DE OCUPAÇÃO 2016-2030



NOTAS: Os números podem não somar devido a arredondamentos.
FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

FIGURA 16 REQUISITOS EDUCACIONAIS

SKILL REQUIREMENTS
2016 AND 2030, AND CHANGE



FONTES: Quadros de Pessoal, US Bureau of Labor Statistics; MGI Automation Model July 2018, Jobs Lost Jobs Gained December 2017; McKinsey Global Institute analysis

FIGURA 17 VARIAÇÃO LÍQUIDA NO EMPREGO E NÍVEL DE EDUCAÇÃO NECESSÁRIO

NET CHANGE IN TOTAL EMPLOYMENT BY EDUCATION REQUIRED,
MIDPOINT AUTOMATION, STEP-UP SCENARIO

» ... enfatizando a necessidade de atualização de habilidades da atual força de trabalho

Education level	Employment '000, 2016	Projected net change in employment '000	% change in jobs (2016-2030)	Employment '000, 2030 Step-up
Less than secondary	763	-144	-19	620
Secondary	2,089	-385	-18	1,704
Associate	968	-141	-15	828
College	580	28	5	607
Advanced	205	9	5	214

NOTAS: Os números podem não somar devido a arredondamentos.
FONTES: McKinsey&Company, Nova SBE, CIP (2019).

CAPÍTULO 2

Impacto Regional da Automação no Futuro do Trabalho⁷

Dado que os vários setores da economia serão afetados em diferentes graus, o impacto da automação não será homogéneo entre as diversas regiões do país, devido às diferentes composições em termos setoriais de cada região. Neste sentido, ao ter-se em conta os resultados do capítulo anterior, é de esperar que o maior impacto relativo da automação estará concentrado em regiões que têm uma elevada percentagem do emprego em manufatura, comércio, atividades administrativas e agricultura.

Para analisar o impacto regional da automação no futuro do trabalho mostramos a distribuição setorial a nível regional. As **Figuras 18 e 19** mostram a distribuição ao nível regional em Portugal continental dos setores mais afetados ao nível de perdas de postos de trabalho como consequência da automação. A manufatura, o setor que será mais afetado pela automação, representa uma maior percentagem do total de emprego nas zonas Norte e Centro; o comércio está mais uniformemente distribuído por todas as regiões de Portugal continental; o setor administrativo, de governo e apoio tem uma importância relativa maior na

zona de Lisboa; a agricultura tem uma importância relativa muito elevada no Alentejo; por fim, o setor de alojamento e restauração tem um peso mais alto na zona do Algarve. Assim, concluímos que cada região acaba por ter uma economia que tem uma concentração alta em pelo menos um dos setores mais afetados pela automação.

Na **Tabela 1**, são apresentados os saldos finais para cada região em relação à perda, criação e mudança líquida relativa nos postos de trabalho. Todos os resultados apresentados se referem ao cenário base onde 25% de horas a nível nacional são automatizadas. Em relação à perda relativa, podemos assim analisar quais regiões são em termos relativos mais ou menos afetadas pela automação face à média nacional (25%). Concluímos deste exercício que o Norte, Lisboa e Algarve são regiões menos afetadas em termos relativos que a média nacional, enquanto que o Centro e o Alentejo são relativamente mais afetados. Adicionalmente verificamos que esta conclusão se mantém mesmo quando analisamos em termos líquidos. Na **Figura 19**, descreve-se a perda e criação relativa de uma forma mais visual.

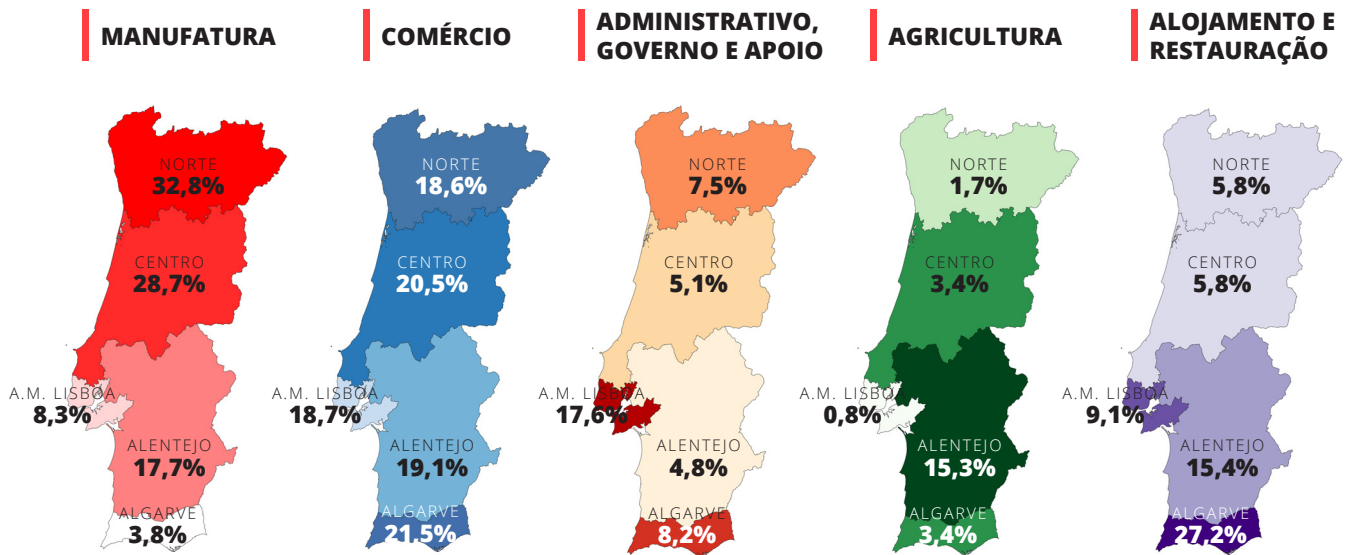
TABELA 1 PERDA, CRIAÇÃO E MUDANÇA LÍQUIDA NOS POSTOS DE TRABALHO A NÍVEL NACIONAL E REGIONAL (NUTS III)

	Portugal	Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve
Perda (000)	-1148	-421	-243	-345	-85	-54
Criação (000)	621	227	133	186	45	30
Líquida (000)	-527	-194	-110	-160	-40	-23
Distribuição da Perda (%)	100	36.7	21.1	30.1	7.4	4.7
Distribuição da Criação (%)	100	36.5	21.4	29.9	7.3	4.8
Distribuição da Mudança Líquida (%)	100	36.8	20.9	30.3	7.7	4.5
Perda Relativa (%)	-25.0	-24.9	-25.8	-23.5	-31.4	-24.2
Criação Relativa (%)	13.5	13.4	14.1	12.6	16.6	13.5

FONTES: Quadros de Pessoal (2016) e cálculos dos autores.

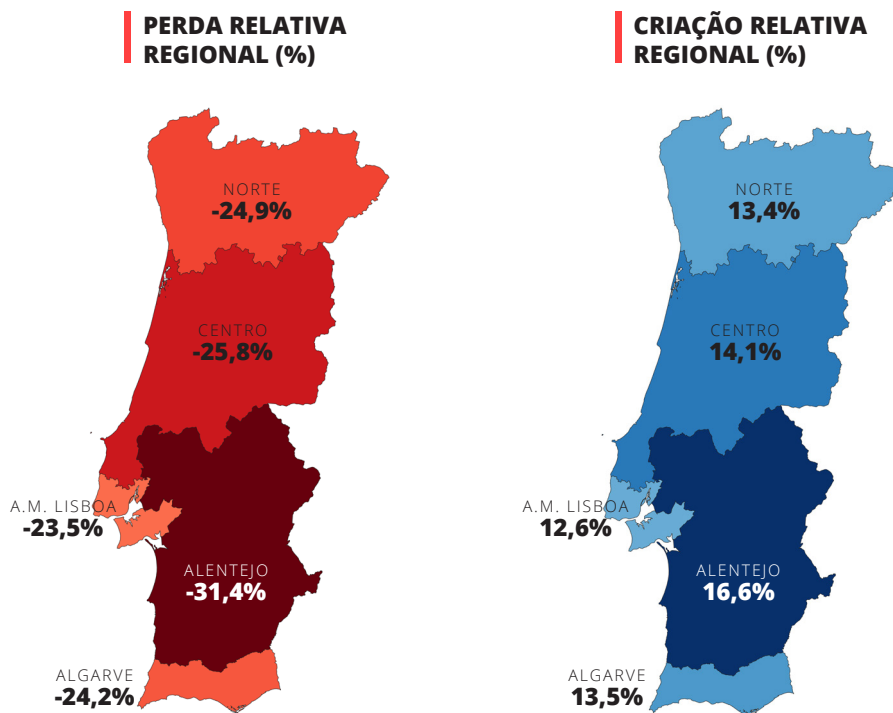
7 A análise apresentada nesta secção é feita ao nível de NUT II, com a exceção da região Autónoma dos Açores e da Região Autónoma da Madeira.

FIGURA 18 MAPAS COM DISTRIBUIÇÃO DOS SETORES DA MANUFATURA, COMÉRCIO, ATIVIDADES ADMINISTRATIVAS, AGRICULTURA E ALOJAMENTO E RESTAURAÇÃO



FONTES: Quadros de Pessoal (2016) e cálculos dos autores.

FIGURA 19 MAPAS COM IMPACTO DA AUTOMAÇÃO NA PERDA E CRIAÇÃO A NÍVEL REGIONAL



FONTES: Quadros de Pessoal (2016) e cálculos dos autores.

Na **Figura 20** mostramos a mudança líquida relativa por setor e região:

1. Na região Centro, o impacto superior à média nacional está associado a uma elevada perda de empregos no setor da manufatura e da agricultura, ao mesmo tempo que a criação de postos de trabalho é baixa no setor de atividades de consultoria, científica, técnica e similares;

2. No Alentejo, o impacto superior à média nacional é explicado pelo elevado peso da agricultura no emprego regional e que se traduz uma redução significativa de postos de trabalho (-7,3% contra -1,3% nacional). Ao mesmo tempo, a região do Alentejo também apresenta o menor potencial de criação de emprego no setor de atividades de consultoria, científica, técnicas e similares;

3. Na região do Algarve, apesar de uma perda elevada de postos de trabalho no setor de alojamento e restauração, existe, no entanto, uma perda reduzida na manufatura, o que resulta num saldo líquido de criação de emprego menos negativo que a média das regiões;

4. No Norte, o impacto relativamente alto na manufatura é compensado por outros mais baixos noutros setores, que em conjunto resultam num impacto semelhante ao nacional;

5. Por fim, a zona Metropolitana de Lisboa apresenta uma criação de emprego muito significativa no setor de atividades de consultoria, científica, técnica e similares, o que resulta no menor impacto líquido da automação em Portugal, apesar de este ser ainda elevado (23,5% da força de trabalho).

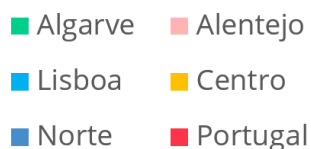
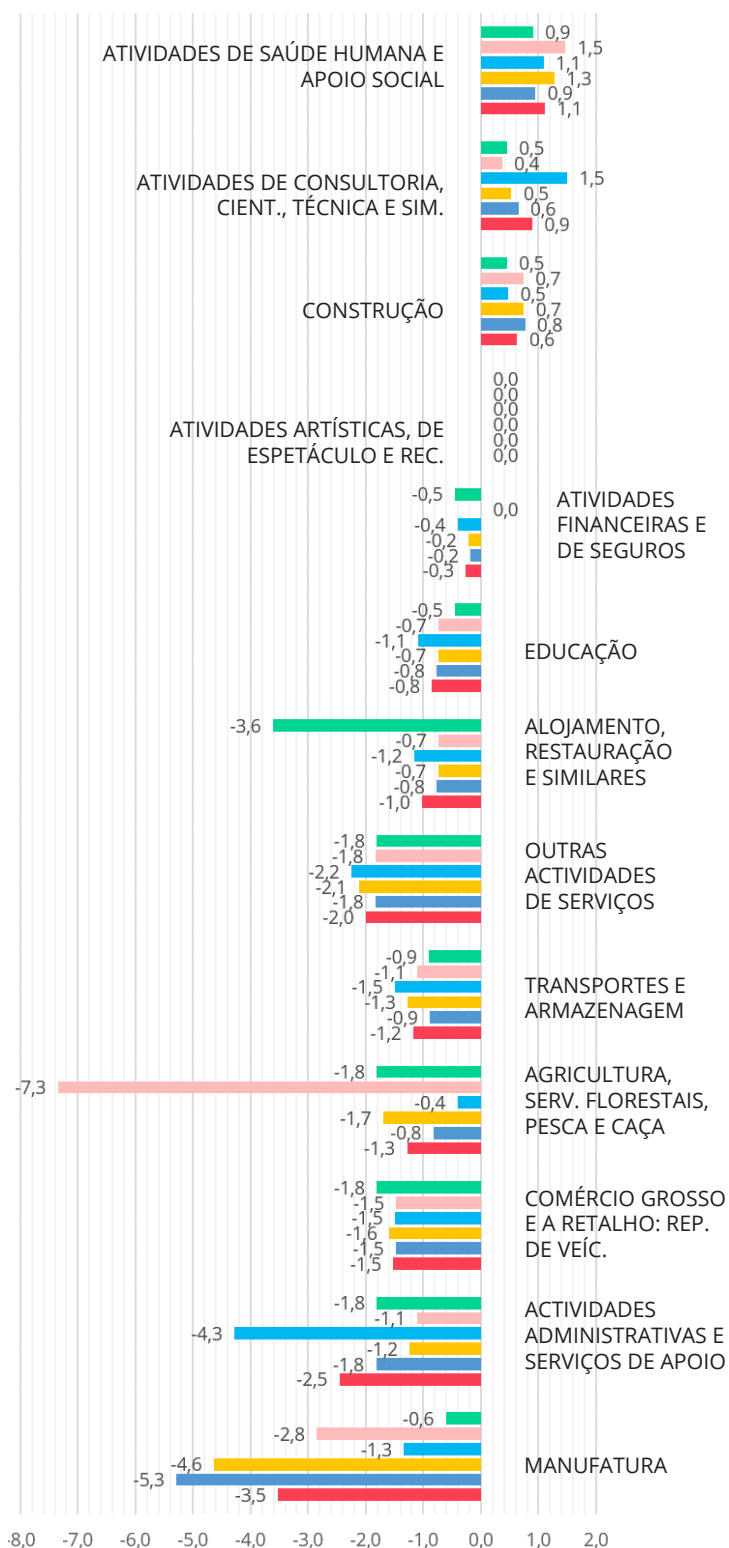
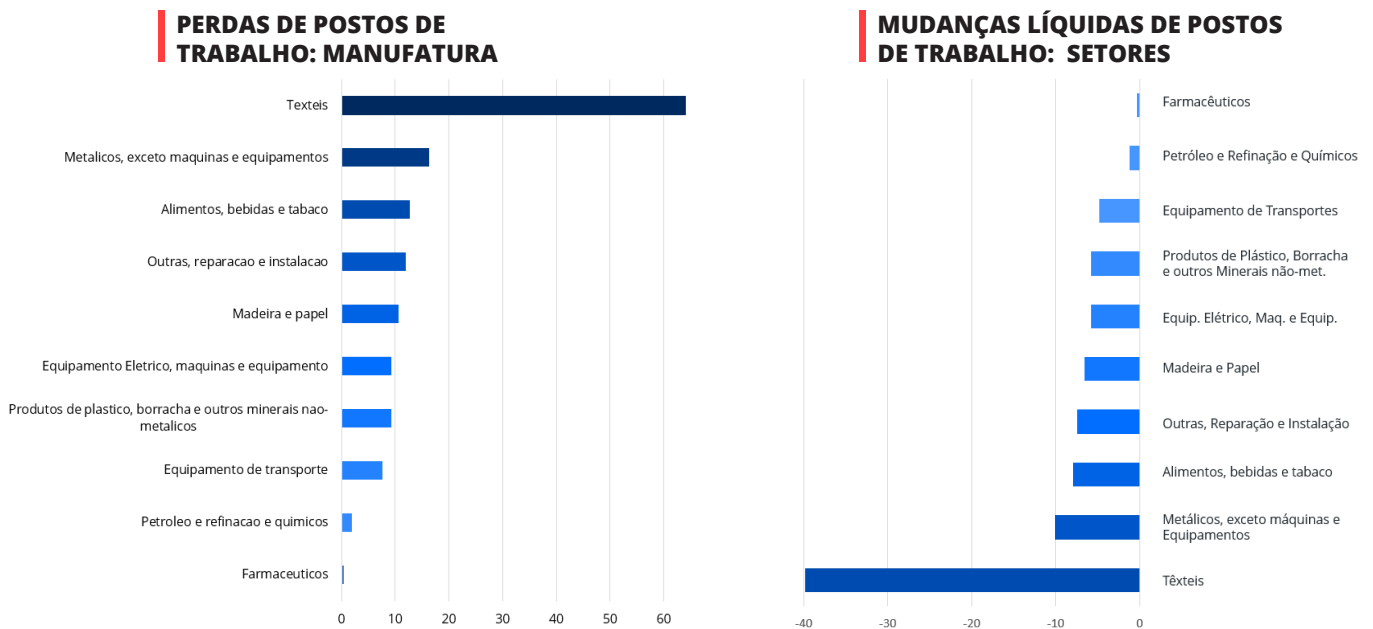


FIGURA 20 IMPACTO RELATIVO NA VARIAÇÃO LÍQUIDA NOS POSTOS DE TRABALHO POR REGIÃO



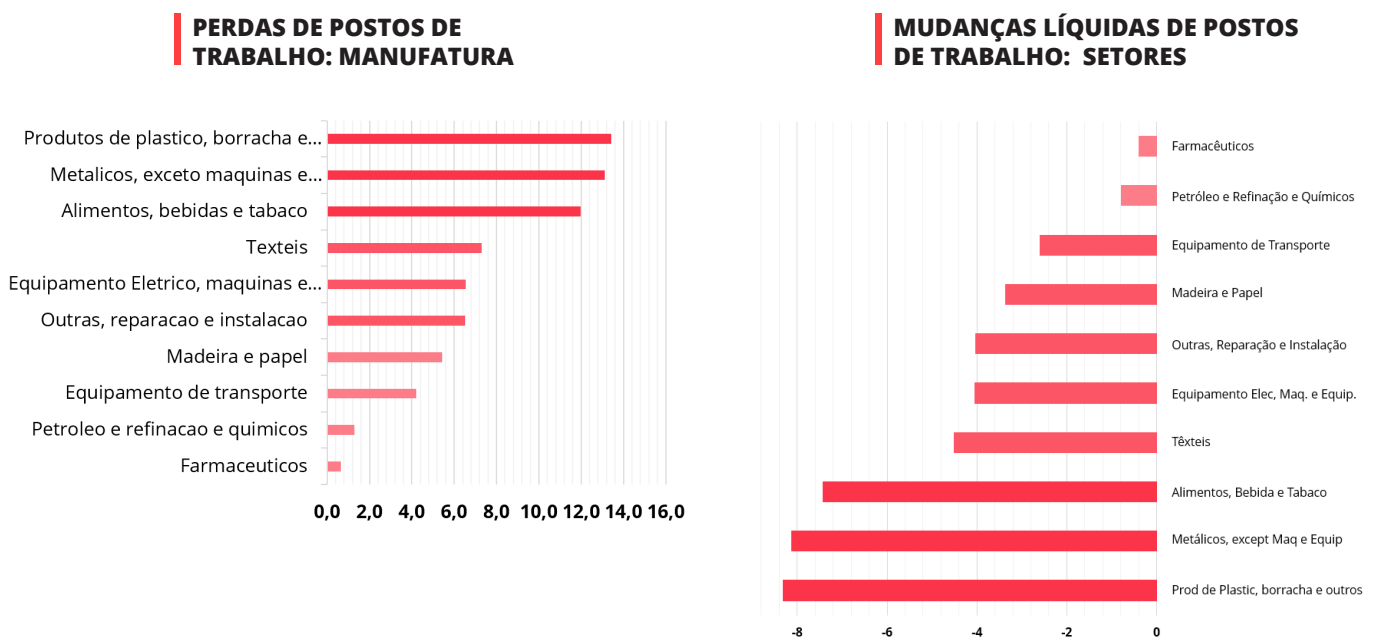
NOTA: Todos os valores encontram-se em percentagem.
FONTES: Quadros de Pessoal (2016) e cálculos dos autores.

FIGURA 21 REGIÃO NORTE: **PERDA E MUDANÇA LÍQUIDA NOS POSTOS DE TRABALHO NO SETOR DE MANUFATURA NA ZONA NORTE**



NOTA: Os valores encontram-se em milhares.
FONTES: Quadros de Pessoal (2016) e cálculos dos autores.

FIGURA 22 REGIÃO CENTRO: **PERDA E MUDANÇA LÍQUIDA NOS POSTOS DE TRABALHO NO SETOR DE MANUFATURA NA ZONA CENTRO**



NOTA: Os valores encontram-se em milhares.
FONTES: Quadros de Pessoal (2016) e cálculos dos autores.

Neste nível de agregação setorial ainda existem muitas diferenças mesmo dentro de cada setor. Dado o forte impacto da automação na manufatura nas regiões Norte e Centro, procedemos a uma análise mais desagregada deste setor nessas regiões. A **Figura 21** mostra o impacto na perda e a variação líquida de emprego na zona Norte. O que concluímos é que os têxteis serão o setor industrial mais afetado pela automação nesta região. Já a **Figura 22** mostra o impacto na perda e mudança líquida na zona Centro, e nesta região, o impacto será mais diversificado por vários setores industriais, sendo o de produtos de plásticos, borrachas, metálicos e alimentos e bebidas os mais afetados.

Por fim, para os mesmos cenários de redução e criação de emprego, na **Tabela 2** é apresentada a necessidade de requalificação a nível nacional e regional. Devido a maiores mudanças na composição do tecido empresarial, mesmo em Lisboa, que é a região com impacto relativo menor em Portugal, será necessário requalificar uma quantidade relativa da força de trabalho semelhante com a média nacional. De todas as regiões, o Algarve é a região que apresenta uma necessidade de requalificação relativa mais baixa, enquanto que o Alentejo é a região que apresenta maior necessidade de requalificação.

TABELA 2 NECESSIDADES DE REQUALIFICAÇÃO A NÍVEL NACIONAL E REGIONAL (NUTS III)

	Portugal	Norte	Centro	Lisboa	Alentejo	Algarve
Total (000)	648	233	134	204	48	29
Relativa (%)	14.1	13.8	14.2	13.9	17.6	13.1

FONTES: Quadros de Pessoal (2016) e cálculos dos autores.

CAPÍTULO 3

Caracterização dos Trabalhadores e das Empresas num Contexto de Automação em Portugal

Face à evidência apresentada nos capítulos anteriores, tanto as empresas como os trabalhadores passarão por um período de transição devido às alterações tecnológicas profundas que terão lugar nos próximos anos. Este panorama fará com que seja necessário um esforço significativo em termos de investimento, tanto em termos tecnológicos, como em termos da qualificação e requalificação laboral. Neste capítulo, o nosso objetivo é: (i) caracterizar os trabalhadores e empresas portuguesas com o intuito de avaliar o seu nível de preparação face à tendência crescente de automação de atividades; (ii) os principais desafios associados; e (iii) como é que empresas e trabalhadores têm lidado com a automação no passado.

Nesta secção será feita uma descrição da distribuição da força de trabalho em termos de

qualificações e faixa etária ao nível nacional, por setor e por região (NUTS II). Adicionalmente, é também feita uma caracterização do tipo de ocupações desempenhadas pela força laboral, usando o sistema de classificação de ocupações ISCO-08.

Para obter uma visão geral, fazemos uma análise comparativa do crescimento da produtividade por trabalhador em Portugal face a outros economias desenvolvidas. Por fim, apresentamos os principais resultados de uma sondagem feita a uma amostra de empresas que participaram nas apresentações regionais do presente estudo de modo a obter uma noção do impacto que a difusão da automação tem tido no tecido empresarial Português.

As principais conclusões desta secção são:

Mais de 50% da população portuguesa desempenha ocupações rotineiras de baixa qualificação e apenas 12% desempenha funções não-rotineiras de elevada qualificação. Simultaneamente, uma elevada fração da força de trabalho apresenta baixos níveis de qualificação (80%), ao mesmo tempo em que mais de metade da força de trabalho tem idades entre 30-49 anos (56%);

Portugal encontra-se aquém do valor acrescentado real por hora de trabalho quando comparado internacionalmente;

Através de inquéritos realizados a algumas empresas concluímos que o setor da manufatura apresenta um elevado nível de investimento em automação, esperando-se uma tendência crescente neste tipo de investimento. Adicionalmente, as empresas inquiridas apontam para a necessidade de adaptação dos recursos humanos como a maior barreira para adoção de novas tecnologias, dada a falta de quadros especializados disponíveis no mercado, e que apesar da crescente automação dos processos produtivos, que o número de trabalhadores destas empresas tem vindo a aumentar, devido a um aumento da procura.

3.1 Caracterização dos trabalhadores em Portugal

Para além da necessidade de adaptação ao nível das empresas, face às mudanças estruturais e a crescente automação dos processos produtivos, os trabalhadores necessitarão de corresponder à crescente procura de qualificações exigidas por parte dos empregadores. Atualmente, a população portuguesa é comparativamente menos qualificada quando comparada com outros países da União Europeia (OECD, 2019), o que evidencia a necessidade de qualificação e requalificação.

Cerca de 51% da população apenas concluiu o 9º ano de escolaridade, 29% frequentou o ensino secundário ou pós-secundário mas não concluiu o ensino superior e apenas 20% possui o ensino superior. Adicionalmente, a força laboral é composta maioritariamente por pessoas com idades compreendidas entre 30 e 49 anos (~56%), sendo que apenas 19% possui idades entre os 18 e os 29 anos.

No que diz respeito à distribuição por ocupações, cerca de 59% da força de trabalho desempenha ocupações rotineiras de baixa qualificação, que têm um elevado potencial de automação, com cerca de 20% a desempenhar funções não-rotineiras e de baixa qualificação. Logo, quase 80% da força de trabalho encontra-se em ocupações que exigem poucas qualificações, as quais são altamente suscetíveis de serem automatizadas no futuro. Pouco mais de 20% da população desempenha ocupações de nível superior, sendo que destes, 13% exerce funções não-rotineiras.

Ao nível setorial, concluímos que na agricultura apenas 10% da força de trabalho apresenta qualificações de nível superior e cerca de 74% apenas possui o 9º ano concluído, sendo um setor com trabalhadores de idade média. Este é um setor pouco qualificado que, para além disto, engloba pouca força laboral jovem (Figura 25). Tal constitui uma barreira para a capacidade de a força de trabalho fazer face ao novo paradigma do mercado de trabalho, visto que se torna mais difícil

FIGURA 23 DISTRIBUIÇÃO DE NÍVEL DE ESCOLARIDADE E FAIXA ETÁRIA DA FORÇA LABORAL

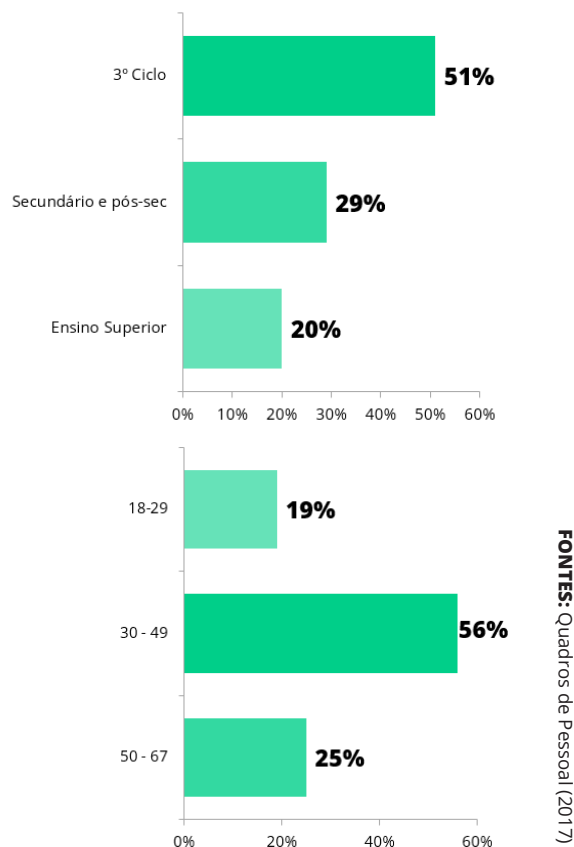
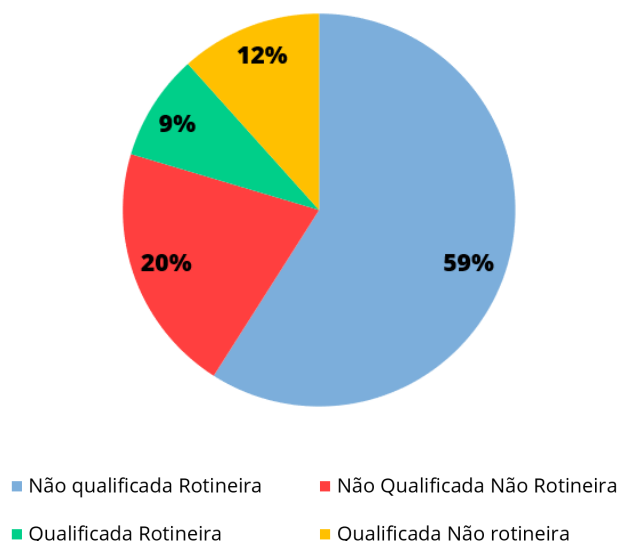
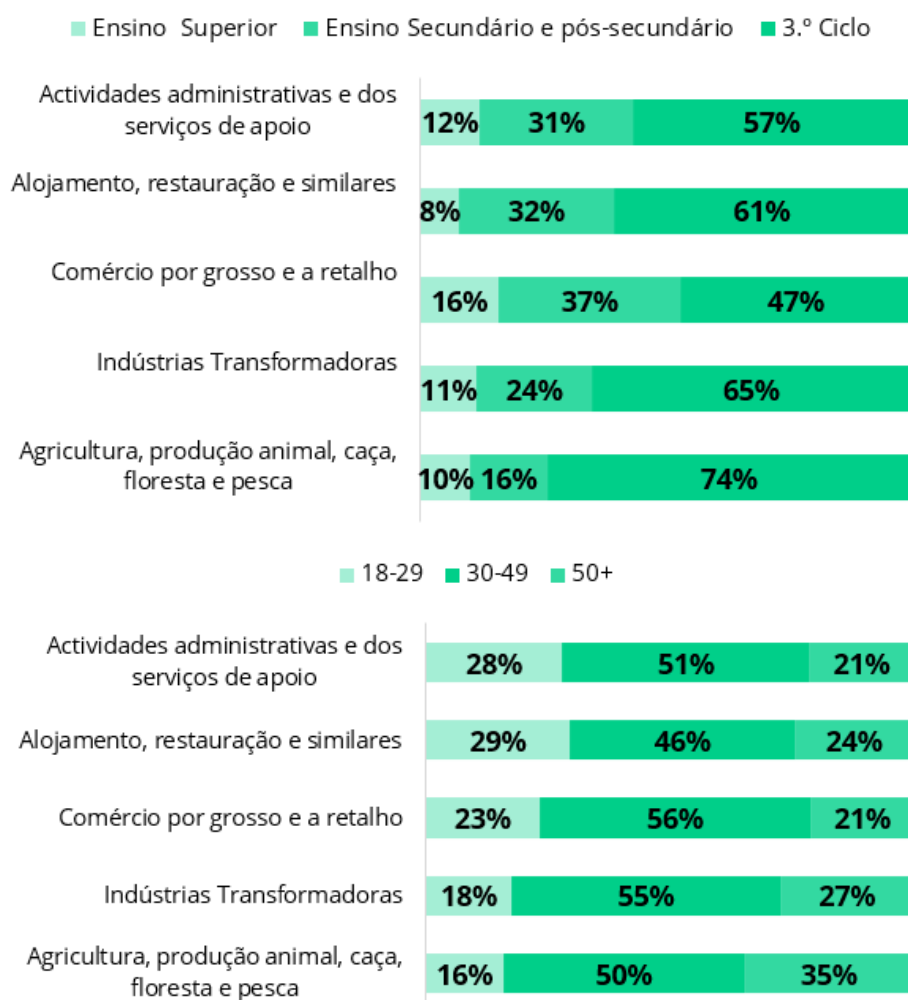


FIGURA 24 CLASSIFICAÇÃO DO TIPO DE OCUPAÇÕES DA FORÇA DE TRABALHO



FONTE: Quadros de Pessoal (2017) e cálculos dos autores
Para definição de classificações ver anexos

FIGURA 25 ESCOL. E FAIXA ETÁRIA DA FORÇA LABORAL EM ALGUNS SETORES DE ACTIV. ECONÓMICA



FONTES: Quadros de Pessoal (2017)

o trabalhador adaptar-se a novas tecnologias e a novas atividades que serão aliadas.

Na manufatura cerca de 65% da força de trabalho apenas concluiu o 3º ciclo e encontra-se na faixa etária compreendida entre os 30 e 49 anos, desempenhando funções rotineiras e de baixa qualificação (76%), sendo que apenas 6% da força de trabalho possui ocupações requerendo qualificações elevadas e não-rotineiras. Assim, a manufatura e a agricultura são setores que apresentam características laborais semelhantes em termos de educação e idade.

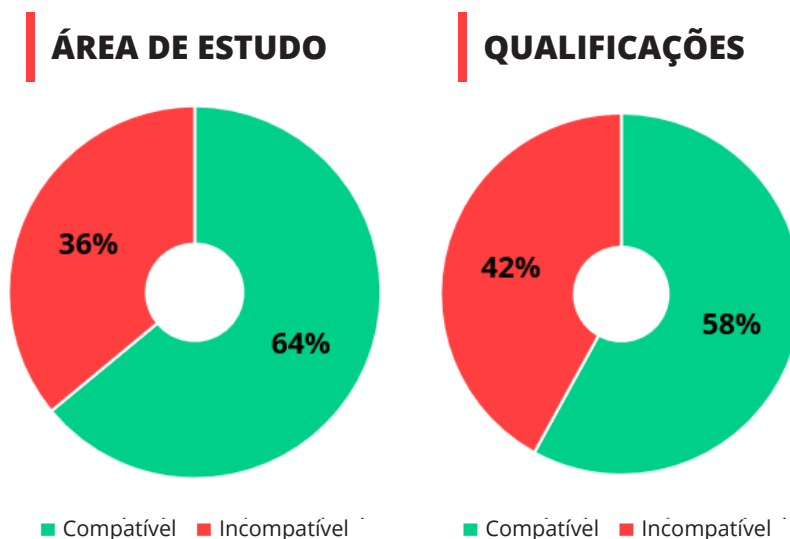
É o setor do alojamento que apresenta uma menor

percentagem de trabalhadores com qualificações elevadas: apenas 8%, quando comparado com os restantes setores de atividade. De facto, mais de 60% dos trabalhadores neste setor exerce atividades rotineiras de baixa qualificação e 58% desempenha funções não rotineiras de baixa qualificação.

A nossa análise mostra que apenas setores como a educação, serviços de saúde, atividades de informação e comunicação, atividades profissionais e científicas, técnicas e similares apresentam níveis de qualificação superiores à média nacional.

Outro desafio que se enfrenta é o facto de em Portugal existir uma incompatibilidade recorrente

FIGURA 26 DISPARIDADE ENTRE ÁREA DE ESTUDO E QUALIFICAÇÕES OBTIDAS PELOS TRABALHADORES RELATIVAMENTE À SUA OCUPAÇÃO



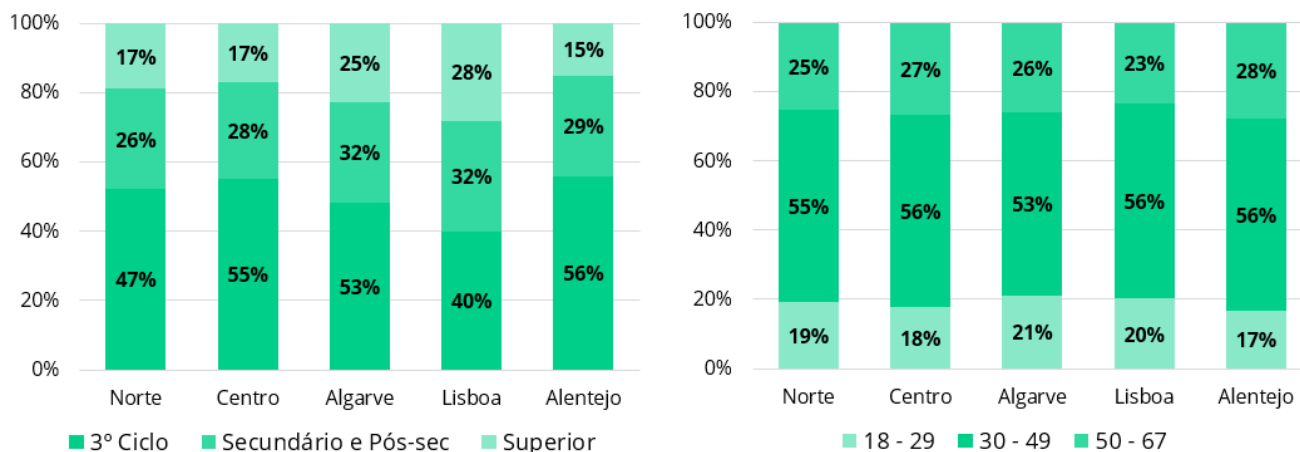
FONTES: OECD Skills for Jobs Indicators (2016).

entre o nível educacional e a área de estudo dos trabalhadores e as exigidas pela sua ocupação. Dados da OCDE revelam que em 2016, 42% dos trabalhadores em Portugal possuíam qualificações que não correspondiam às requeridas: quer qualificações acima do necessário, quer qualificações

inferiores exigidas pelo trabalho desempenhado. Adicionalmente, 36% está empregado numa área diferente daquela em que se especializou.

A caracterização da força de trabalho é feita também a nível regional e apresentada na **Figura 27**:

FIGURA 27 ESCOLARIDADE E FAIXA ETÁRIA DA FORÇA DE TRABALHO POR NUTS III



FONTES: Quadros de Pessoal (2017)



1. Na **região Norte**, a força de trabalho é caracterizada pela sua baixa qualificação (~83%) e pela preponderância de ocupações definidas como Não Qualificada e Rotineira (~61%), que possuem um elevado potencial de automação. De facto, é na região Norte que existe um maior predomínio desta força de trabalho o que gera maiores dificuldades para a possível mudança de posto de emprego e/ou requalificação.

2. Na **região Centro**, 83% da força de trabalho apresenta baixas qualificações, sendo que destes apenas 28% têm o ensino secundário concluído. Para além disto têm idades compreendidas entre 30 e 49 anos, de acordo com o evidenciado no restante país. 58% exerce ocupações rotineiras de baixas qualificações e 23%

exerce profissões não-rotineiras de baixas qualificações, devido ao peso da agricultura no emprego regional.

3. A **Área Metropolitana de Lisboa** destaca-se como a região com maiores níveis de qualificações (28%), encontrando-se deste modo acima da média nacional e das outras regiões. Contudo, ainda assim, mais de metade da força de trabalho (49%) desempenha ocupações rotineiras e de baixa qualificação;

4. No **Alentejo e Algarve** encontramos os menores níveis de qualificação, com apenas 15% da população com ensino superior. De facto, em ambas as regiões cerca de 55% da força laboral desempenha funções rotineiras e de baixa qualificação.

3.2 Caracterização das Empresas e Produtividade do Trabalho por Região e Setores de Atividade

3.2.1) NACIONAL

Quando comparamos a produtividade agregada de Portugal com outros países, nomeadamente EUA, Alemanha e Espanha, verificamos que a produtividade portuguesa encontra-se distante das restantes (**Figura 28**). Claramente, existe um gap elevado relativamente à produtividade dos EUA, Espanha e Alemanha.

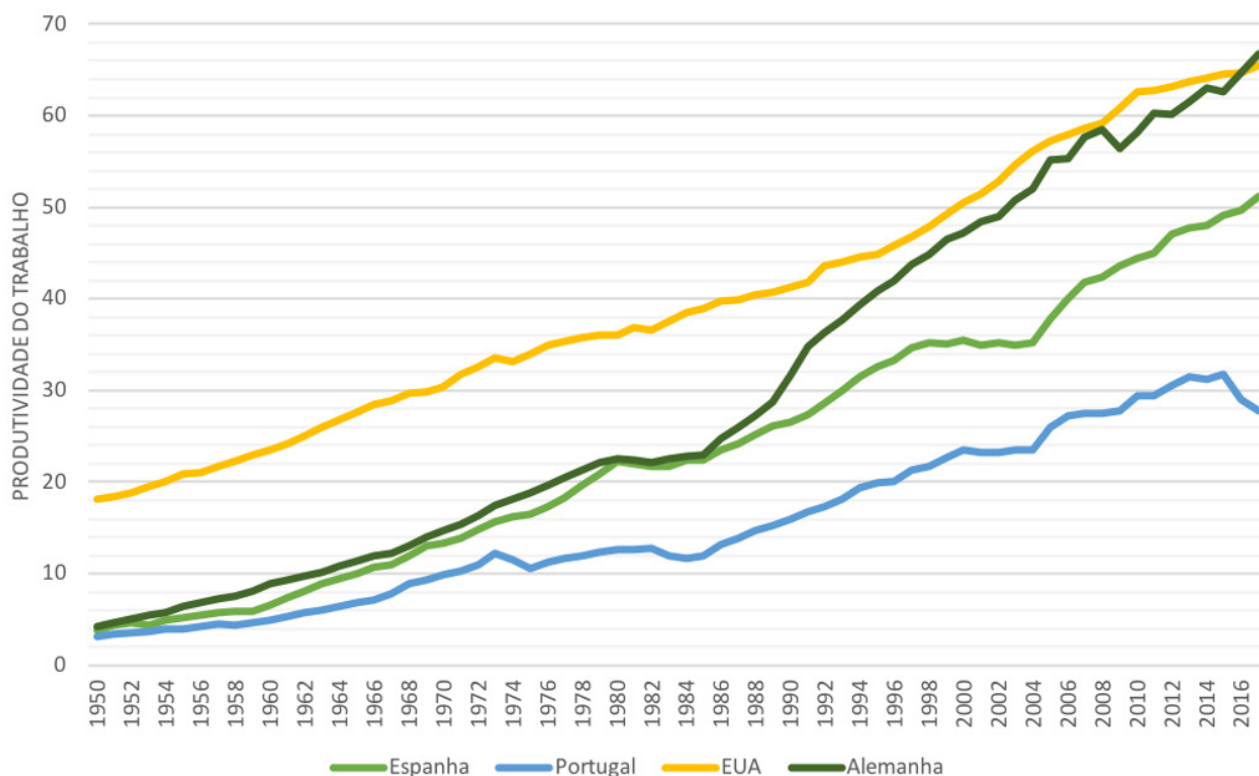
A **Figura 29** mostra a variação do valor acrescentado real por hora trabalhada – que é uma medida da produtividade do trabalho – face a um ano base para Portugal, Espanha, Alemanha e EUA para os setores de atividade mais suscetíveis de serem afetados pela automação.

Em Portugal, a Agricultura apresenta uma taxa de crescimento acelerado da produtividade do trabalho de 2000 a 2015, contrastando com a média da economia portuguesa. Em particular, para períodos mais recentes, o crescimento da produtividade ultrapassa o dos restantes países.

Na Manufatura também se verifica uma taxa de crescimento da produtividade do trabalho positiva ao longo do tempo, apenas com um ligeiro decréscimo desde a crise financeira de 2008. De realçar que esta taxa de crescimento da produtividade evolui de forma semelhante com os restantes países.

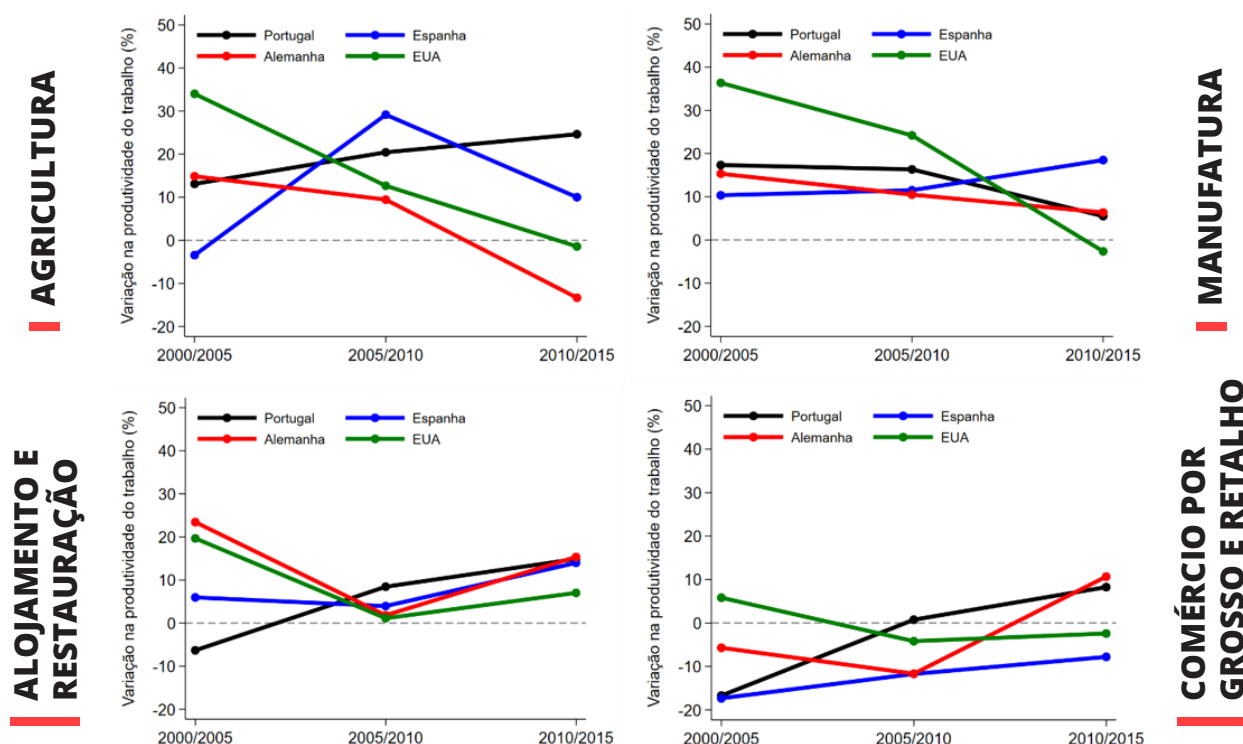
Contrariamente aos restantes setores em análise, o setor do Alojamento e Restauração tem uma tendência decrescente até 2008, contrastando claramente com Espanha e com os EUA. Só a partir desta altura é que se consegue verificar um

FIGURA 28 COMPARAÇÃO INTERNACIONAL DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO



NOTAS: A produtividade do trabalho de cada país é medida pela divisão do PIB (Paridade de Poder de Compra) pelo total de horas trabalhadas.
FONTES: Feenstra, Inklaar e Timmer (2015).

FIGURA 29 VALOR ACRESCENTADO REAL POR HORA DE TRABALHO DE PORTUGAL, ESPANHA, ALEMANHA E EUA PARA OS SETORES DA AGRICULTURA, MANUFATURA, ALOJAMENTO E RESTAURAÇÃO E COMÉRCIO POR GROSSO E A RETALHO



FONTES: Os gráficos mostram a variação no valor acrescentado real por hora trabalhada para as indústrias indicadas e para intervalos de 5 anos. Fonte: Eu Klems, 2018 Release, e cálculos dos autores.

crescimento moderado no setor.

De facto, nos últimos anos o turismo tem sido um componente essencial no PIB nacional, sendo que Portugal é o segundo país na OCDE em que o mesmo apresenta maior relevância, encontrando-se apenas atrás da vizinha Espanha (OECD, 2018).⁸ Neste sentido, a taxa de crescimento de produtividade neste setor é um importante componente do comportamento da taxa de crescimento da produtividade de Portugal como um todo.

Já no setor de Comércio por grosso e a retalho há evidência de crescimento médio acelerado entre 2010 e 2015. No entanto, quando analisa-se a variação anual salienta-se que desde 2013 há uma estagnação do setor em Portugal, mas não nos restantes países.

A agricultura é um setor relevante para a economia portuguesa, especialmente para a região Norte e para o Alentejo. De facto, comparando duas

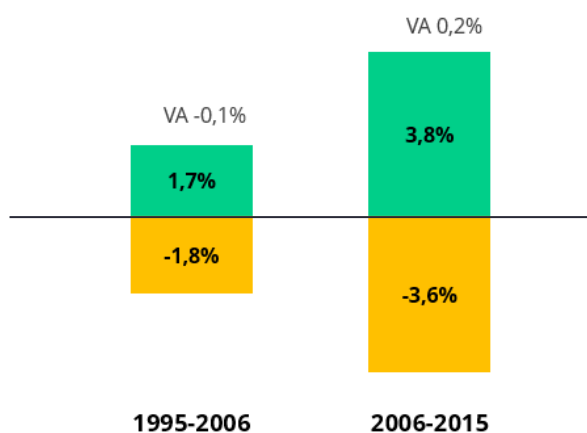
décadas (1995-2006; 2006-2015) verificamos que na última há um aumento da produtividade em 2,1 p.p. em comparação com a década anterior, assim como uma redução maior do número de horas trabalhadas.

Já no setor da Manufatura, nota-se uma diminuição na produtividade na última década. Esta diminuição fez com que o aumento da produtividade já não fosse suficiente para compensar a perda de horas trabalhadas o que resultou numa queda do valor adicionado.

Ao olhar para as indústrias que compõem a manufatura, verifica-se que o crescimento da produtividade na última década caiu em todas elas face à primeira década da amostra, com a exceção do setor de Têxteis. Contudo, ainda com maior queda são os subsectores do Petróleo e refinação, e Equipamento de transporte, que sofreram um decréscimo acentuado na sua taxa de crescimento da produtividade na última década, tal como

8 Turismo como percentagem do PIB: em Portugal 9,2; Espanha: 11,1; Média da OCDE: 4,2.

FIGURA 30 DECOMPOSIÇÃO DO VALOR ACRESCENTADO DO SETOR DA AGRICULTURA, FLORESTA E PESCA



FONTES: Eu Klemsl (2018, Release)

■ HORAS TRABALHADAS ■ PRODUTIVIDADE VA

FIGURA 31 A) DECOMPOSIÇÃO DO VALOR ACRESCENTADO DO SETOR DA MANUFATURA

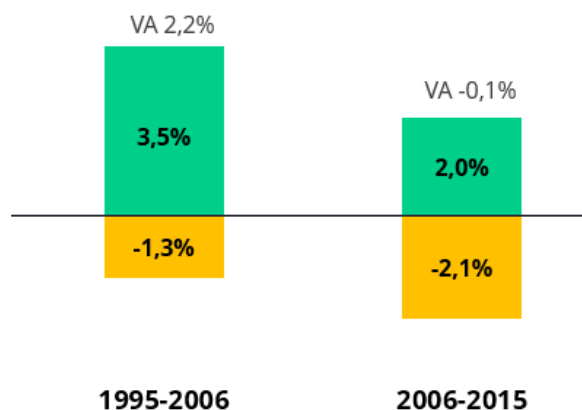
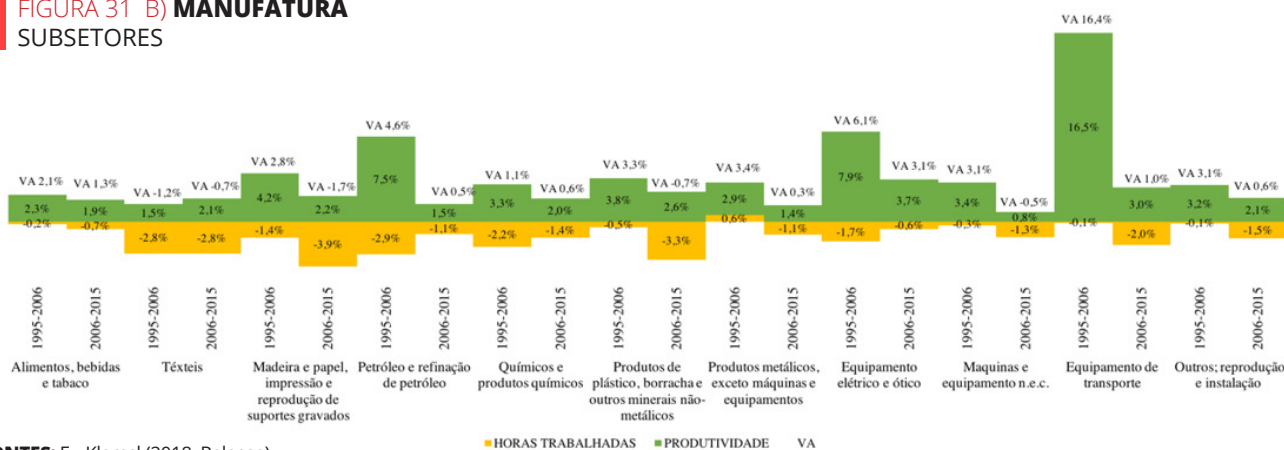


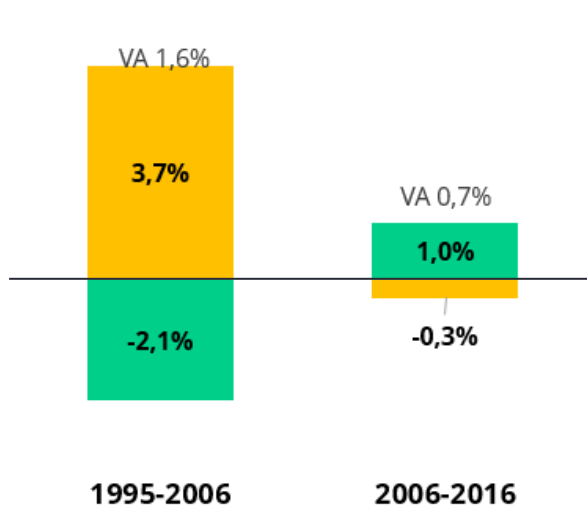
FIGURA 31 B) MANUFATURA SUBSETORES



FONTES: Eu Klemsl (2018, Release)

■ HORAS TRABALHADAS ■ PRODUTIVIDADE VA

FIGURA 32 DECOMPOSIÇÃO DO VALOR ACRESCENTADO DO SETOR ALOJAMENTO, RESTAURAÇÃO E SIMILARES



FONTES: Eu Klemsl (2018, Release)

■ HORAS TRABALHADAS ■ PRODUTIVIDADE VA

FIGURA 33 DECOMPOSIÇÃO DO VALOR ACRESCENTADO DO SETOR COMÉRCIO POR GROSSO E A RETALHO

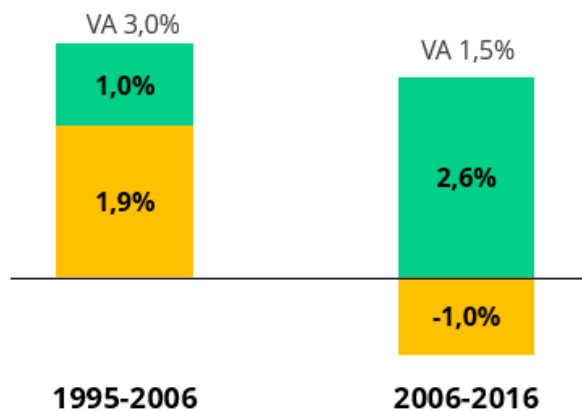
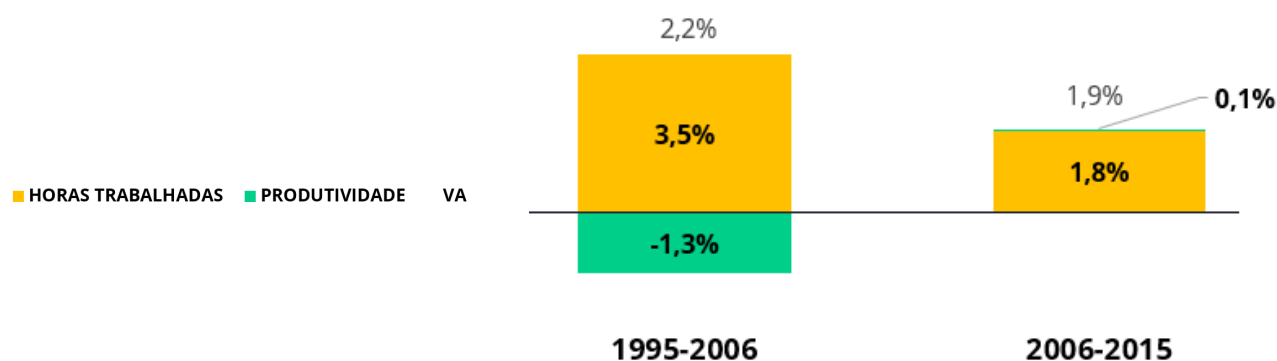


FIGURA 34 DECOMPOSIÇÃO DO VALOR ACRESCENTADO DO SETOR DOS SERVIÇOS PROFISSIONAIS, CIENTÍFICOS, TÉCNICOS E ADMINISTRATIVOS



FONTES: Eu Klemsl (2018, Release)

evidenciado na **Figura 31**. De facto, este último subsector tem um decréscimo bastante significativo, passando de um crescimento de valor acrescentado médio anual na primeira década de 16,4% para apenas 1%, onde tal decréscimo é claramente impulsionado pela queda do crescimento da produtividade.

Também no setor do Alojamento e serviços de restauração evidencia-se uma queda pronunciada do crescimento da produtividade na década de 1995-2006, sendo apenas revertido este quadro na década seguinte. É importante realçar que existe uma alteração de tendência das variáveis em ambas as décadas, de onde passamos de uma variação anual de produtividade média negativa para uma variação de produtividade média positiva, evidenciando-se o oposto nas horas trabalhadas.

Já no comércio há uma redução do valor acrescentado na última década em análise em 1,5 p.p., porém é de realçar que esta queda teria sido maior não fosse pelo aumento da produtividade do setor.

Nas atividades administrativas e serviços profissionais observa-se um aumento das horas trabalhadas nas duas décadas ao mesmo tempo em que a produtividade caiu ou manteve-se igual.⁹

Em suma, fica evidente a baixa produtividade portuguesa e a tendência de redução em horas trabalhadas nas duas últimas décadas. Existem setores onde a produtividade aumentou significativamente, mas existem também outros como a manufatura onde o crescimento da produtividade desacelerou na última década. A automação pode ser um importante motor impulsor da produtividade para que o valor adicionado aumente até 2030 nos vários setores da economia.

9 Tendo por base os dados Eu Klems, 2018 Release, foi necessário agrupar os setores M e N nesta análise

3.3 Inquéritos a Empresas Participantes nas Apresentações Regionais do Presente Estudo ¹⁰

De forma a perceber a realidade do tecido empresarial português foram feitos inquéritos a algumas entidades de diferentes setores que participaram nas apresentações regionais do presente estudo, de modo a obter uma noção de como as empresas se estão a adaptar às transformações estruturais em curso na economia.

Analisando os resultados obtidos, observamos que existe um investimento cada vez maior em automação de atividades por parte das empresas, especialmente no setor da Manufatura, que apresenta um maior nível de investimento em automação em relação à receita da empresa (9% - 45%). Porém, todas as empresas inquiridas esperam um crescente investimento em automação, algo que se verifica na generalidade dos setores, sobretudo para realização de tarefas rotineiras.

No que diz respeito aos desafios colocados pela automação, as empresas inquiridas identificam a necessidade de adaptação dos recursos humanos como um dos mais importantes, dada a falta de quadros especializados no mercado. Isto leva a que

a implementação da automação de atividades seja mais lenta e custosa.

Nas empresas inquiridas não existiu uma diminuição do número de trabalhadores devido ao crescente investimento em automação. São relatados, sobretudo, casos em que existe diminuição de trabalho laboral rotineiro, tal como apresentado na **Figura 35**, porém esta diminuição acaba por ser mais do que compensada por outros trabalhos, de nível não-rotineiro. Verifica-se um aumento da procura laboral impulsionado por um aumento da capacidade produtiva e, são também relatadas melhores na qualidade de vida no trabalho acompanhado com este aumento de eficiência na produção.

Apesar de a qualificação laboral ser um problema, a verdade é que o investimento em requalificação é ainda reduzido, sendo realizadas, sobretudo, formações iniciais e *on-the-job*, apesar de existir evidência de benefícios em termos de flexibilidade dos recursos e de redução de acidentes de trabalho devido à formação dada pelas empresas.

Neste sentido, é importante realçar que as empresas inquiridas apontam que é a flexibilidade dos trabalhadores e o conhecimento adquirido pelos mesmos, juntamente com o avanço tecnológico que torna a inovação possível.

FIGURA 35 OCUPAÇÕES QUE NO TECIDO EMPRESARIAL DECRESCERAM DEVIDO AO AUMENTO DO INVESTIMENTO EM AUTOMAÇÃO DE ATIVIDADES



FONTES: Inquéritos a Empresas Participantes nas Apresentações Regionais do Presente Estudo.

¹⁰ Nesta análise foram consideradas as respostas das seguintes 6 empresas: CACIAL - Cooperativa Agrícola de Citricultores do Algarve, C. R. L.; G.F.E.- Global Fire Equipment - Montagem Equipamento Eletrónico, S. A.; NAU Hotels & Resorts; Grupo Socem; Solancis, Sociedade Exploradora de Pedreiras, S.A.; e, Sunconcept às quais os autores deste estudo agradecem a cooperação e disponibilidade prestada.

CAPÍTULO 4

Análise de Custo-Benefício da Requalificação

Para que os *stakeholders* possam decidir sobre a requalificação da força de trabalho, é necessário refletir sobre um conjunto de questões:

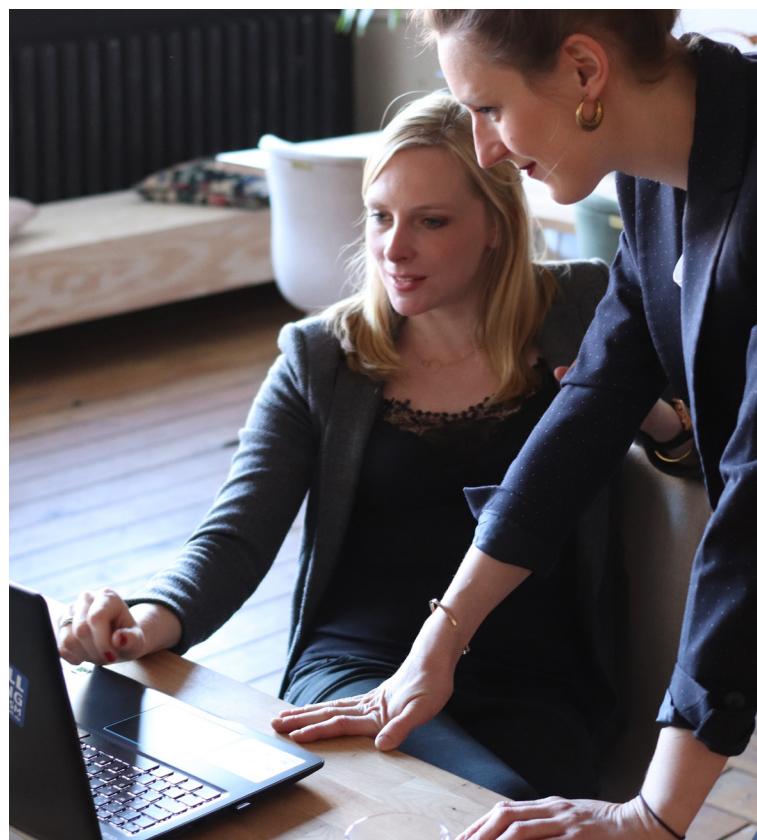
1. Qual o impacto da requalificação no rendimento dos trabalhadores?
2. Qual o impacto da requalificação na produtividade das empresas?
3. Qual o impacto da requalificação da força de trabalho noutras dimensões, como nas contas públicas?

IMPACTO DA REQUALIFICAÇÃO NO RENDIMENTO DOS TRABALHADORES

Para obter uma estimativa do impacto da requalificação no rendimento do trabalho, analisamos as opções de um trabalhador de 25 anos com ensino secundário:

- A)** Entrar ou permanecer no mercado de trabalho com o atual nível de qualificações até à reforma;
- B)** Ingressar num curso do ensino superior durante 3 anos, renunciando a um salário durante esse período, e reintegrar a força de trabalho após a obtenção do grau.

Para fazer esta comparação, é necessária uma estimativa do prémio salarial anual de um trabalhador com ensino universitário face a outro com ensino secundário. Para obter esta estimativa utilizamos micro-dados referentes a 2015 das *Statistics on Income and Living Conditions da União*



Europeia (EU-SILC). Esta sondagem é conduzida pelos Estados-Membros anualmente ao nível do indivíduo e da família e recolhe informação sobre idade, género, situação laboral, ocupação, setor de atividade, horas trabalhadas, rendimentos do trabalho e nível educacional.¹¹ Para calcularmos o prémio salarial utilizamos uma análise de regressão (detalhada no **Apêndice A**) que permite ter em conta uma série de características do trabalhador e isolar o impacto médio do nível educacional e da ocupação no salário anual. Os resultados principais são os seguintes:

- **50% ou +400€/mês, em média:** é o prémio salarial de um trabalhador com educação superior face a um trabalhador com ensino secundário aos 25 anos;
- **20% ou +180€/mês, em média:** é o prémio salarial de um trabalhador numa ocupação classificada como não-rotineira, face a um trabalhador que se encontre numa função rotineira.

Como se pode observar, tanto as competências como a ocupação são determinantes importantes do salário de um trabalhador: a obtenção de educação universitária e uma mudança de ocupação de rotineira para não-rotineira aumentam o salário em 70%, em média, tudo o resto constante. Existem, contudo, várias dimensões importantes que são omitidas nesta análise: quais as competências mais rentáveis? Qual o prémio salarial associado a uma correspondência entre competências e ocupação? Deixamos a resposta a essas perguntas para trabalho futuro, realçando a sua importância. De relevo é o prémio salarial observado para ocupações que são menos suscetíveis à automação, à volta dos 20%. Note-se que este prémio tem tendência para aumentar nos últimos anos, como concluem os estudos de Eden e Gaggl (2018) e Brinca et al. (2019).

Estas estimativas permitem-nos construir duas séries de salários anuais ao longo da vida para as duas opções disponíveis, com base num conjunto de pressupostos relativamente à taxa de crescimento dos salários ao longo do tempo, custo médio por curso e a manutenção do atual regime fiscal ao longo da vida do trabalhador. Todos estes elementos se encontram discriminados no **Apêndice A**. Do ponto de vista do trabalhador médio, o incentivo à requalificação é resumido em dois rácios benefício-custo:

- **9 para 1:** *rácio de benefícios depois de impostos face a custos de requalificação para um trabalhador que não se encontra empregado (não tem custo de oportunidade);*
- **4 para 1:** *rácio de benefícios depois de impostos face a custos de requalificação para um trabalhador que decide interromper a sua função para se requalificar.*

O benefício para o trabalhador é o valor presente do incremento anual no salário até à reforma, após 3 anos de formação. O custo inclui o custo de oportunidade (salários que não foram ganhos por

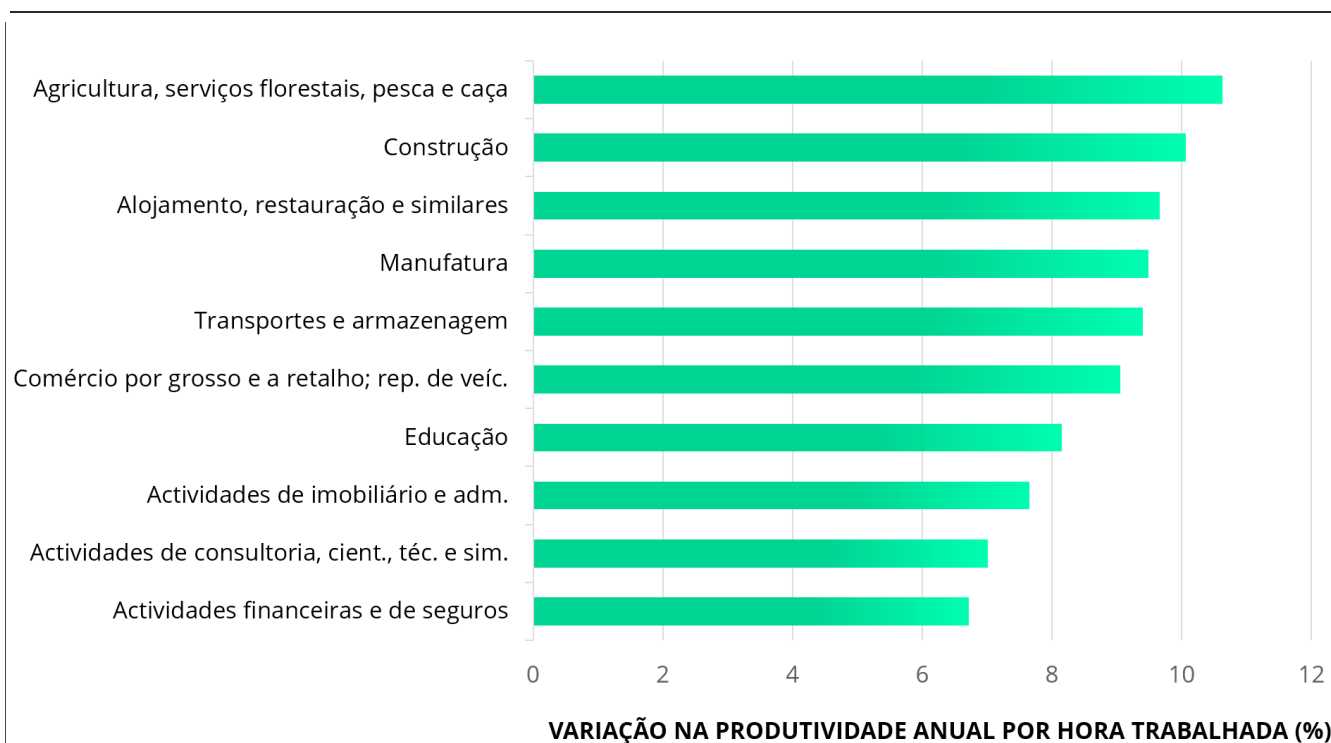
estar em formação) e os custos monetários das propinas.

Nestes cálculos não é tido em conta um dos principais benefícios da requalificação: a menor probabilidade de desemprego, especialmente importante no contexto da automação. Em 2018, a diferença na taxa de desemprego entre trabalhadores com ensino secundário e com ensino superior era de 2,7 pontos percentuais. Durante a recessão, em 2012, a diferença era de 5,2 pontos percentuais.¹² Isto significa que os nossos cálculos subestimam os benefícios da requalificação do ponto de vista do trabalhador, uma vez que não têm em conta a incerteza associada com a situação laboral futura. Trabalhadores com educação superior terão maior probabilidade de encontrarem emprego face a trabalhadores que apenas terminaram o ensino secundário, especialmente durante recessões.

IMPACTO DA REQUALIFICAÇÃO NA PRODUTIVIDADE DOS TRABALHADORES

Para as empresas, o incentivo à requalificação é medido através do impacto na produtividade anual. Concretamente, o cenário considerado é o de aumento das qualificações de 10% da força de trabalho, de ensino secundário para ensino superior. A nossa suposição base é que aumento de produtividade das empresas é proporcional ao prémio salarial do ensino superior. Isto é, se um trabalhador com ensino superior recebe, em média, um salário anual 50% mais alto do que um trabalhador com o ensino secundário, isto significa que a sua produtividade é, pelo menos, 50% maior. Os resultados por setor são apresentados na **Figura 36** e o método de análise é detalhado no **Apêndice B**.

As atividades mais suscetíveis a uma requalificação da força de trabalho são a agricultura, a construção e o setor do alojamento e restauração. Isto é explicado pela elevada proporção de trabalhadores com baixas qualificações nestes setores, o que implica uma produtividade inicial reduzida. Deste modo, um aumento da proporção de

FIGURA 36 IMPACTO DA REQUALIFICAÇÃO LABORAL NA PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS POR SETOR DE ATIVIDADE

FONTES: EU-SILC e cálculos dos autores.

trabalhadores qualificados tem um impacto muito elevado na produtividade (entre 10 e 11% superior). Em contraste, setores cuja força de trabalho é mais qualificada, como as atividades financeiras, científicas e técnicas, têm um benefício relativamente menor de requalificação, ainda que significativo (entre 7 e 8%).

O melhoramento do nível de educação da força de trabalho também influencia a outros fatores que não foram incluídos nesta análise, como a capacidade de inovação dos processos produtivos e dos produtos e a difusão de novas técnicas de trabalho. Em particular, a difusão de novas técnicas de trabalho é um dos efeitos mais importantes: os trabalhadores que não foram requalificados podem beneficiar da aprendizagem com trabalhadores que foram expostos a novas técnicas, indicando que existem importantes externalidades que advêm da requalificação. O estudo de Conlon et al (2012), que compila os resultados de diversos estudos feitos sobre esta matéria, aponta para um aumento de

produtividade entre 9 a 12% resultante do processo de difusão de conhecimento intra-firma.

EXTERNALIDADES DA REQUALIFICAÇÃO

A requalificação da força de trabalho tem também benefícios ao nível da saúde individual, da redução da criminalidade e das contas públicas, ao aumentar o rendimento e o emprego. O relatório do Centro Europeu para o Desenvolvimento da Formação Profissional (Cedefop) *Investing in Skills Pays Off*, publicado em 2017, estima alguns destes benefícios.

A. IMPACTO NA SAÚDE

Indivíduos com educação superior têm, em média, uma menor propensão para contraírem doenças crónicas ou de longa duração. Em 2011 em Portugal, a proporção de indivíduos com doenças crónicas e de longa duração no grupo com ensino secundário era 11 pontos percentuais superior à proporção do grupo com ensino superior, uma das maiores diferenças na Europa. O relatório do CEDEFOP apresenta resultados semelhantes para medidas da qualidade de vida, número de anos de vida restantes ajustados para qualidade, e limitações para o exercício de atividades devido a problemas de saúde;

B. IMPACTO NA CRIMINALIDADE

Lochner e Moretti (2004) estudam os efeitos do aumento da escolaridade nos EUA e estimam que um aumento de 1 ponto percentual na taxa de escolaridade resultaria numa redução de 95.000

crimes cometidos. Machin et al. (2011) analisam dados semelhantes para o Reino Unido e estimam que a redução do número de indivíduos sem qualificações em 1% reduziria as condenações por crimes de propriedade (roubo, vandalismo, etc). A explicação que é dada a estas observações é que um maior nível de qualificações aumenta o custo de oportunidade das atividades criminosas e do tempo passado em encarceramento, por exemplo;

C. IMPACTO NAS CONTAS PÚBLICAS

Se a obtenção de qualificações gerar indivíduos mais produtivos, saudáveis, menos propensos a atividades criminosas, a recolha de receitas fiscais aumentará e as despesas com desemprego, saúde e criminalidade serão mais reduzidas. O relatório do Cedefop produz uma estimativa para Portugal dos custos e benefícios por trabalhador, assumindo que os custos monetários do estudo são suportados pelo Estado. A requalificação de um trabalhador representa, em média, um valor presente de 27.800€ em impostos diretos e indiretos, assim como uma redução de despesa de 2.900€ em subsídio de desemprego e outros benefícios. Em contrapartida, o Estado gasta 14.200€ por estudante no ensino superior, em média. Isto represente um benefício de 2 para 1, sem ter em conta as restantes externalidades na saúde e na criminalidade. Na verdade, este rácio poderá ser maior ainda se, ao invés de usar o custo médio por aluno tivermos em conta o custo marginal, que deverá ser próximo de zero.

CAPÍTULO 5

Plano de Ação: O Imperativo da Requalificação

Os resultados deste estudo mostram que por um lado a automação irá aumentar drasticamente a necessidade de requalificação, e que por outro lado, o retorno ao investimento em requalificação é elevado para todos os agentes da economia

Portuguesa. No entanto, existem alguns desafios importantes a serem ultrapassados por cada tipo de agente para que a qualificação e requalificação da força de trabalho em Portugal aconteça de uma maneira eficiente e eficaz:

1. ESTADO: Centralizar e coordenar as políticas públicas na área da requalificação;

2. TRABALHADOR: Atualmente a qualificação média dos trabalhadores é baixa o que torna o processo de requalificação, que num contexto de automação possivelmente pode implicar em aprender a desempenhar novas tarefas que têm um maior grau de complexidade e sofisticação, mais difícil;

3. EMPREGADOR: Há falta de incentivos financeiros para internalizar todos os benefícios do investimento em requalificação, uma vez que maior abundância de trabalho qualificado contribui para a diminuição dos custos salariais.

4. FALHA DE MERCADO: a) o investimento na qualificação dos trabalhadores não tem um retorno directo garantido para a empresa, uma vez que os trabalhadores, uma vez qualificados, podem facilmente ir trabalhar para a concorrência. Por outro lado, b) muitos destes trabalhadores não têm os meios nem a oportunidade para adquirir as qualificações que a economia necessita, quer por desconhecimento, quer por restrições de liquidez, entre outras. Por fim, c) existe falta de informação tanto na procura, que muitas vezes não tem uma ideia clara onde pode encontrar a oferta formativa que necessita, quanto na oferta formativa que muitas vezes se encontra desfasada face às necessidades reais das empresas e trabalhadores. Desta forma gera-se um equilíbrio subóptimo em que o investimento em requalificação é menor do que o desejável e onde se torna necessária e justificada a intervenção do Estado de forma a corrigir esta falha de mercado.

Estes desafios mostram que é fundamental que os diferentes agentes apresentem uma resposta conjunta e coordenada, a fim de se encontrarem as melhores soluções para esta mudança de paradigma e que concilie uma aprendizagem quer

teórica, quer prática de conhecimentos. Deste modo, para que a requalificação possa ser promovida, as recomendações deste estudo para cada agente são as seguintes:

EDUCADORES: Deverão orientar e informar os estudantes acerca da importância da experiência laboral e adotar novos programas curriculares que vão de encontro às novas competências exigidas pelos empregadores no mercado de trabalho, como a necessidade de competências de programação, por exemplo;

EMPREGADORES: Sendo este o agente que irá procurar novas qualificações no mercado de trabalho deve ser ele a analisar os obstáculos e as oportunidades que se enfrentarão no futuro, promovendo iniciativas de requalificação da força de trabalho e tendo sempre um contacto próximo com as entidades educativas;

GOVERNO: Tendo em conta que a força de trabalho em Portugal é pouco qualificada, o Estado deve alertar a população para a mudança que se avizinha, promovendo a necessidade de aprendizagem ao longo da vida do trabalhador;

TRABALHADORES: Também estes deverão ter um papel ativo na sua carreira profissional estando dispostos à aprendizagem contínua promovida pelos restantes agentes.

FIGURA 37 RESPOSTA DOS VÁRIOS AGENTES PARA A QUALIFICAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO LABORAL

» A solução de requalificação vai para além do governo: é necessária uma resposta coordenada entre os três principais agentes de mudança



FONTE: McKinsey & Company (2018).

O ensino superior tem vindo a ajustar a sua oferta ao longo dos anos, mas muito ainda terá de ser feito. Efetivamente, já são muitas as universidades e institutos politécnicos que apresentam oferta formativa de modo a ir de encontro com as necessidades do mercado e cada vez mais é imposto às instituições maiores níveis de exigência qualificativa.

Para além das licenciaturas, mestrados e doutoramentos observa-se um crescente investimento em Cursos técnicos superiores profissionais (CTeSP) que são oferecidos nas instituições superiores por todo o país e que oferecem qualificação em diferentes setores que serão afetados pela automação e que ligam esses mesmos setores às competências tecnológicas necessárias. Exemplos desses cursos passam por: automação, robótica e informática digital; desenho e automação digital; mecanização e automação agrícola; tecnologia alimentar; entre outros.

Porém, apesar do esforço por parte das entidades educativas, as ofertas formativas deverão ir de encontro àquilo que os empregadores procuram e isso somente terá um efeito positivo se as instituições de ensino trabalharem em conjunto com os empregadores, devendo serem criados e promovidos projetos de cooperação entre instituições e indústria, que facilitem a cooperação entre ambos.

Atualmente já existem alguns casos de sucesso entre universidades e indústrias (**Caixa 1**), porém tal como acontece com outros países são as grandes empresas que apresentam uma maior disposição em investir nas qualificações dos seus trabalhadores (World Economic Forum, 2017).

BOX 1

Parceria entre a Universidade do Minho e a Bosh

Depois do sucesso do primeiro projecto, HMIExcel (2013-2015) a Universidade do Minho e a Bosh realizaram um projeto denominado de INNOVCAR com o intuito de criação de conhecimentos e tecnologias em Portugal no ramo da multimédia automóvel e veículos inteligentes. De facto, estas parcerias foram tão bem-sucedidas que ajudaram ao reforço da credibilidade da inovação do país e ao aumento da sua competitividade internacional, de tal maneira que a Bosh de Braga realizou os seus primeiros pedidos de patentes junto do Instituto de Propriedade Industrial com o primeiro projeto.

Uma outra solução encontrada na região Norte passa pela existência de entidades capazes de monitorizar as competências dos trabalhadores e as necessidades do mercado em cooperação com as instituições de ensino e com as empresas. Este tipo de projeto já é realizado na região norte do país com o Balcão UNorte.pt juntamente com as Universidades do Porto, Minho e Trás-os-Montes e Alto Douro, que proporciona um matching entre oferta e procura de investigação e inovação pelo tecido empresarial, fazendo também um mapeamento das competências tecnológicas e sensibilizando para a importância da inovação nas empresas.

FONTE: Universidade do Minho. (2015). Programa Innovcar. Disponível em:
<https://www.eng.uminho.pt/pt/investigareinnovcar/projetoscomempresas/Paginas/programainnovcar.aspx>

Internacionalmente, temos o exemplo da empresa ManpowerGroup, que realiza em vários países programas de *skilling*, *upskilling* e *reskilling*. Em Itália esta empresa juntou-se à Ferrari, Maserati, Lamborghini e Dallara, a entidades governamentais e a universidades a fim de oferecer qualificação a adultos em setores em declínio de modo a obter as competências necessárias para o mercado automóvel. Este programa requalificou vários trabalhadores que anteriormente estavam deslocados, criando um total de 243 graduados e resultando no aumento médio no salário de 30% (para uma análise resumida das ações da empresa noutros países ver World Economic Forum, 2017).

Também o Estado desempenhará um papel fundamental, sobretudo ao promover a aprendizagem ao longo da vida e oferecendo subsídios à educação. A longo prazo, este

investimento poderá resultar em menores gastos com subsídios de desemprego e num maior crescimento económico.

É de salientar que atualmente já existem incentivos e programas de requalificação de recursos humanos por parte do Estado, como por exemplo: a) Programa Qualifica; b) Cursos de Educação e de Formação de Adultos (EFA); c) Formações Modulares; d) Ensino secundário na modalidade de ensino corrente; e) Processos de reconhecimento, validação e certificação de competências (RVCC); f) e, Programa de habilitações básicas. No entanto, estes centram-se tipicamente em intervenções junto de trabalhadores numa situação de desemprego e são feitos sem uma colaboração concreta do tecido empresarial, sendo que a requalificação de um trabalhador empregado é ainda pouco significativa.¹³

¹³ Dados do Eurostat relativamente à taxa de participação em educação e treino no ano de 2018, nas últimas 4 semanas face ao inquérito das pessoas abordadas mostra que em Portugal apenas 11,4% da população empregada recebeu formação, o que fica bastante atrás dos 14,5% da taxa da União Europeia.

BOX 2

Lifelong Learning em Singapura

Em 2001, Singapura criou um programa de requalificação com vista a assegurar o comprometimento das diversas entidades ao longo da vida: *Lifelong Learning Endowment Fund*. Este fundo subsidia a provisão de cursos no lado da oferta, assim como assegura o crédito para cursos individuais de modo a incentivar a aprendizagem do lado da procura.

Em 2016 o Governo de Singapura lançou duas iniciativas incluídas no seu orçamento: *Adapt and Grow* (melhorar e adaptar as qualificações das pessoas para se adaptarem a mudanças no trabalho) e *TechSkills Accelerator* (oportunidades de treino para qualificações procuradas nas áreas de ICT) de modo a serem dados os passos necessários para a transformação tecnológica, sendo que o fundo compromete-se a investir \$35 milhões por ano nestas iniciativas.

FONTE: Singapore Government. (2019). *Lifelong Learning Endowment Fund Act*. Disponível em: <https://sso.agc.gov.sg/Act/LLEFA2001>

Para além disto, será da mesma maneira essencial ajustar os cursos de requalificação às regiões e aos setores que serão mais afetados nessas mesmas regiões. Até porque é na região metropolitana de Lisboa que existe uma maior taxa de participação em educação e formação, contrariamente às regiões do Norte e do Algarve em que a taxa de participação é menor.¹⁴

Os trabalhadores também terão de ser proativos na sua carreira profissional estando dispostos a frequentar os cursos e as sessões de formação necessárias para o desenvolvimento das capacidades exigidas, quer estejam desempregados, quer seja para uma melhoria das capacidades já adquiridas no seu trabalho corrente.

Torna-se assim claro que existe uma necessidade de maior coordenação entre instituições de ensino, trabalhadores, indústria e governamental de forma a aumentar a adoção de tecnologia, de modo a minimizar os efeitos disruptivos da automação nas relações laborais e a aumentar a produtividade do trabalho.

14 Eurostat: Participation rate in education and training (last 4 weeks) by NUTS 2 in 2018: PT: 10,3%; Norte: 9%; Algarve: 8,7%; Centro: 10,9%; Área Metropolitana de Lisboa: 12,5%; Alentejo: 9,7%.

Apêndice

A. DEFINIÇÕES USADAS NO CAPÍTULO 2

Nível de qualificação	ISCED	Descrição
NÃO-QUALIFICADO	5 - 8	Até Ensino Secundário ou pós-secundário não superior
QUALIFICADO	0 - 4	Ensino Superior

Ocupação	ISCO 08	Descrição
ROTINEIRA	24; 33-44; 52; 71-96	
NÃO-ROTINEIRA	10-23; 25-32; 45-51; 53-70	

ISCED Qualificação

- 0 Educação pré-escolar
- 1 Ensino básico 1.º e 2.º ciclo
- 2 Ensino básico 3.º ciclo
- 3 Ensino secundário
- 4 Ensino pós-secundário
- 5 Ensino superior- curso técnico superior profissional
- 6 Ensino superior – bacharelato e licenciatura
- 7 Ensino superior – mestrado
- 8 Ensino superior - doutoramento

CAE Rev3

- A Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca
- B Indústrias extrativas
- C Indústrias transformadoras
- D Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio
- E Captação, tratamento e distribuição de água; saneamento, gestão de resíduos e despoluição
- F Construção
- G Comércio por grosso e a retalho; reparação de veículos automóveis e motociclos
- H Transportes e armazenagem
- I Alojamento, restauração e similares
- J Atividades de informação e de comunicação
- K Atividades financeiras e de seguros
- L Atividades imobiliárias
- M Atividades de consultoria, científicas, técnicas e similares
- N Atividades administrativas e dos serviços de apoio
- O Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória
- P Educação
- Q Atividades de saúde humana e apoio social
- R Atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas
- S Outras atividades de serviços
- T Atividades das famílias empregadoras de pessoal doméstico e atividades de produção das famílias para uso próprio
- U Atividades dos organismos internacionais e outras instituições extra-territoriais

B. IMPACTO DA REQUALIFICAÇÃO NOS SALÁRIOS E NA PRODUTIVIDADE

Para determinar o prémio salarial do ensino superior, utilizamos a amostra de 2015 para Portugal das *Statistics on Income and Living Conditions* da União Europeia. Os indivíduos incluídos nesta análise são os trabalhadores com idades entre 25 e 64 anos no período de referência (período a que diz respeito a variável de rendimento), empregados em ocupações civis não relacionadas com a agricultura, pesca ou caça no ano e são trabalhadores por conta de outrem a tempo inteiro durante a totalidade do ano. As observações do salário mensal acima do percentil 99 e abaixo do percentil 1 são eliminadas. Não é feita qualquer correção para a censura de rendimentos no topo, uma vez que as autoridades não divulgam qual o método ou o ponto de censura nas variáveis de rendimento. A equação estimada tem a forma:

$$\ln y_i = \ln y_0 + \delta_1 S_{1i} + \delta_2 S_{2i} + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \beta_3 Z_i + \varepsilon_i,$$

onde i identifica o indivíduo. y_0 é o salário mensal de um trabalhador do género masculino, com 25 anos de idade, empregado no setor agrícola numa ocupação rotineira (o trabalhador base desta regressão). S_i é uma variável binária que identifica os indivíduos com qualificações inferiores ao ensino secundário (S_{1i}) ou com qualificações universitárias (S_{2i}). X_i é a idade, que também entra na regressão com um termo quadrático. Z_i é um vetor que inclui um conjunto de variáveis binárias para cada setor de atividade (exceto agricultura), género e natureza da ocupação (rotineira ou não-rotineira). ε_i é o erro estatístico, que assumimos seguir uma distribuição normal de média zero e exógeno face às variáveis independentes.

As ocupações não-rotineiras são aproximadamente aquelas definidas pelo estudo de Cortes et al. (2016), que utiliza vários sistemas de classificação, mas não o ISCO-08 que é o disponibilizado no EU-SILC. Consideramos a seguinte classificação dos 43 grupos de ocupações:¹⁵

Classificação	ISCO-08
Ocupações rotineiras (trabalhadores fabris, contabilistas)	24, 33 a 44, 52, maior que 72 exceto 92
Ocupações não-rotineiras (médicos, cientistas, técnicos informáticos)	11 a 23, 25 a 32, 51, 53 e 54
Ocupações de agricultura, caça ou pesca	61 a 63, 92

É de notar que esta classificação de ocupações é uma classificação histórica, no sentido em que não tem em conta que algumas destas ocupações podem ser automatizadas no futuro. Por exemplo: a ocupação “condutor de veículos pesados” é classificada como uma ocupação não-rotineira devido à necessidade de identificar alterações na via e de reagir a surpresas o que, em princípio, torna este conjunto de tarefas suficientemente imprevisíveis para as instruções pré-especificadas num algoritmo de controlo do volante possam desempenhar esta ocupação autonomamente. Porém, hoje em dia estão em desenvolvimento tecnologias que permitem fazer exatamente isto, com recurso ao reconhecimento do ambiente e à inteligência artificial. Como estamos a utilizar dados históricos, onde estas ocupações ainda não foram automatizadas de forma significativa, esta mudança recente não representa um problema para o fim a que nos propomos.

15 Esta classificação difere da apresentada na secção anterior com a separação da categoria de ocupações de agricultura caça e pescas. As ocupações nesta categoria estão maioritariamente no setor da agricultura, que em países desenvolvidos se encontra a sofrer transformações significativas as quais podem afetar os salários e a identificação do prémio salarial.

A nossa especificação sofre de um problema de identificação, uma vez que o nível de qualificações está correlacionado com a capacidade individual, que não é observada. Isto significa que estamos a sobrestimar o impacto que a educação tem no salário. Devido à falta de estratégias de identificação, optamos por prosseguir, ainda que com esta ressalva.

A Tabela 3 mostra os resultados da estimação do modelo apresentado.

TABELA 3 RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO DO MODELO

VARIÁVEIS	LOG SALÁRIO MENSAL
Ensino secundário	-0,265***
Ensino universitário	0,423***
Idade	0,046***
Idade^2	-0,000356***
Género feminino	-0,253***
Ocupação não-rotineira	0,205***
Ocupação agrícola, pesca ou caça	-0,229***
Constante	5,754***
Nº de observações	7.308

NOTAS: Erros padrão robustos entre parêntesis. Erros padrão têm em conta o desenho da sondagem e os clustering em agregados familiares. Cada observação tem um peso igual ao do indivíduo na população (PB040). Os coeficientes dos setores foram suprimidos. Sinais de significância estatística: *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Variáveis utilizadas (referência): salário anual (PY010G); total de meses trabalhados (PL073 e PL074); nível escolar mais elevado (PE040); idade (RX020); situação laboral (PL073 a PL076); setor (PL111); género (PB150).

FONTES: Quadros de Pessoal (2016) e cálculos dos autores.

Como a variável dependente está em logaritmos, os resultados da tabela devem ser interpretados da seguinte forma: uma educação universitária está associada a um prémio salarial de 52%. Ou seja, temos de aplicar uma função exponencial ao coeficiente para transformar pontos logarítmicos em decimais (i.e. $1,52 = \exp(0,423)$). O R^2 indica a percentagem da variação da variável dependente (neste caso, a variação do salário mensal entre trabalhadores em 2015) que é linearmente explicada pelas variáveis independentes.

Este conjunto de estimativas permite-nos realizar dois exercícios cujos resultados indicamos no corpo do texto e aqui descrevemos.

EXERCÍCIO 1: CUSTO-BENEFÍCIO DA REQUALIFICAÇÃO DO PONTO DE VISTA DO TRABALHADOR

Este exercício envolve a comparação de duas séries de salários distintas: uma série em que se assume que o trabalhador permanece com o mesmo nível educacional ao longo do tempo; outra em que o trabalhador dedica os três anos posteriores a frequentar um curso superior. Para construir estas séries seguimos os passos seguintes:

1) Obter as seguintes quantidades da análise de regressão: salário anual do trabalhador base com ensino secundário e 25 anos de idade ($\exp(y_0 + 25\beta_1 + 25\beta_2)$); salário anual do trabalhador base com ensino superior e 25 anos de idade ($\exp(y_0 + 25\beta_1 + 25\beta_1 + \delta_2)$);

2) O trabalhador base com ensino secundário começa imediatamente a receber um salário no final do período 1 até à reforma aos 65 anos de idade. O trabalhador que investe 3 anos no ensino superior¹⁶ apenas

¹⁶ Três anos é o tempo médio de aquisição de um curso no ensino superior em Portugal, segundo o estudo do CEDEFOP (2017).

começa a receber um salário no final do período 4, recebendo 0 nos primeiros três períodos. O salário de ambos cresce devido à acumulação de anos de experiência profissional e ao crescimento generalizado do salário real. Este indicador é a média entre 1985 e 2016 do crescimento anual do salário real médio, obtido da PORDATA. A suposição de uma taxa de crescimento igual entre as duas séries é conveniente e conservadora, na medida em que existe evidência que o salário real médio dos trabalhadores com ensino superior cresceu mais rapidamente que o dos restantes (ver Eden e Gaggl, 2018, e Brinca et al., 2019);

3) Neste momento temos 45 observações de salários para ambos os trabalhadores. Para ter em conta o sistema fiscal Português, aplicamos a atual tabela de IRS ao salário anual total em cada ano, assumindo que se manterá constante durante os 40 anos seguintes. Obtemos um novo conjunto de séries após IRS;

4) Para avaliar qual a opção preferida pelo trabalhador, calculamos o valor presente de ambas as séries de salários a partir do período em que ambos os tipos de trabalhador recebem um salário (período 4), assumindo uma taxa de desconto de 2% ao ano. O incremento salarial ao longo da vida atribuído a uma educação superior é igual à diferença entre estes dois valores presentes. O rácio benefício-custo é calculado da seguinte forma:

$$(\text{incremento salarial})/(\text{custo monetário}+\text{custo de oportunidade})$$

onde o custo monetário é igual ao custo das propinas de um curso superior (5800/ano durante três anos). O custo de oportunidade é igual ao valor presente do salário dos primeiros três anos de atividade do trabalhador sem ensino superior. Para um indivíduo que se encontra desempregado à data da decisão de investir em qualificação, assumimos que se optasse por prosseguir a procura de emprego só teria sucesso daí a três anos. O objetivo deste segundo exercício é simplesmente verificar a importância do custo de oportunidade nesta decisão.

EXERCÍCIO 2: IMPACTO DA REQUALIFICAÇÃO NA PRODUTIVIDADE DAS EMPRESAS

O objetivo deste exercício é medir o impacto de um aumento do peso dos trabalhadores com ensino superior em 10 pontos percentuais para cada setor através da requalificação dos trabalhadores com ensino secundário. Para este exercício, partimos do princípio de que o prémio salarial de um trabalhador com ensino superior está ligado a um aumento de produtividade do trabalhador, i.e., que o salário é igual (ou proporcional) à produtividade marginal do trabalho. Na verdade, a evidência empírica mostra que o aumento da escolaridade aumenta mais a produtividade do que o salário dos trabalhadores, o que sugere que as empresas são capazes de captar parte deste aumento de produtividade em forma de remuneração do capital (Konings e Vanormelingen, 2015). O processo de cálculo do impacto na produtividade setorial é feito através dos seguintes passos:

1) Calcular os pesos relativos dos diferentes grupos de trabalhadores por nível educacional (sem ensino secundário, com ensino secundário, com ensino superior) por setor. O nível de produtividade base de cada setor é normalizado para 1.

2) Reduzir o peso dos trabalhadores com ensino secundário em 10 pontos percentuais e aumentar o peso dos trabalhadores com ensino superior em 10 pontos percentuais. Calcular o aumento da massa salarial resultante desta alteração dos pesos (10% dos trabalhadores aumentam o seu salário em 50% naquele ano).

3) Como assumimos que o salário é proporcional à produtividade marginal, resta-nos saber qual é o múltiplo a utilizar. O estudo de Konings e Vanormelingen (2015) propõe um intervalo de valores para o impacto da escolaridade nos salários e na produtividade. Nós escolhemos o limite inferior desses dois intervalos e chegamos a um múltiplo de 1.7, isto é, o aumento de produtividade resultante de um aumento do treino da força de trabalho é 1.7 vezes maior do que o aumento da massa salarial. Desta forma, o aumento da massa salarial calculado é multiplicado por este múltiplo, resultando numa média de 9% de aumento de produtividade para todos os setores.

Referências

Brinca, P.; Holter, H.; Duarte, J.; Oliveira, J. (2019). Investment-specific technological change, Inequality and Taxation in the U.S. MPRA Paper 91463, University Library of Munich, Germany.

Cedefop. (2017). Investing in skills pays off: the economic and social costs of low-skilled adults in the EU. Luxembourg: Publications Office. Cedefop Research Paper nº 60.

Conlon, G. et al. (2012). The impact of investment in intangible assets on productivity spillovers. BIS Research paper nº 74.

Cortes, G; Jaimovich, N.; Nekarda, C.; Siu, H. (2016). The Micro and Macro of disappearing routine jobs: a flows approach. Working paper.

Eden, M; Gaggl, P. (2018). On the welfare implications of automation. Review of Economics Dynamics, vol. 29, pp. 15-43.

Feenstra, Robert C., Robert Inklaar and Marcel P. Timmer (2015), "The Next Generation of the Penn World Table" American Economic Review, 105(10).

Herrendorf, B., Rogerson, R., & Valentinyi, Á. (2014). Growth and structural transformation. In Handbook of economic growth (Vol. 2, pp. 855-941). Elsevier.

Konings, J; Vanormelingen, S. (2015). The impact of training on productivity and wages: firm-level evidence. The Review of Economics and Statistics, vol. 97, nº 2, pp. 485-497.

Lochner, L; Moretti, E. (2004). The effects of education on crime: evidence from prison inmates, arrests, and self-reports. American Economic Review, vol. 94, pp. 155-189.

Machin, S. et al. (2011). The crime reducing effect of education. Economic Journal, vol. 121, pp. 463-484.

McKinsey&Company, Nova SBE e CIP. (2019). Automação e o Futuro do Trabalho em Portugal.

OECD. (2018). OECD Tourism Trends and Policies 2018. OECD Publishing, Paris.

OECD. (2018). Skills for jobs: Portugal country note.

OECD. (2019). Population with tertiary education (indicator). doi: 10.1787/0b8f90e9-en

World Economic Forum. (2017). Accelerating Workforce Reskilling for the Fourth Industrial Revolution: An agenda for Leaders to Shape the Future of Education, Gender and Work. World Economic Forum, Geneva, Switzerland.



CIP
CONFEDERAÇÃO EMPRESARIAL
DE PORTUGAL