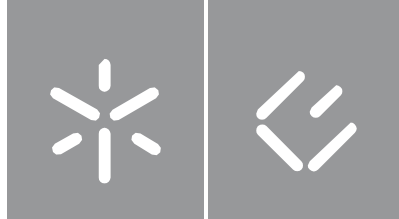


João Francisco da Costa Ribeiro Impacto da Inteligência Artificial no
Emprego: Perceção dos Indivíduos

João Francisco da Costa Ribeiro

Impacto da Inteligência Artificial no Emprego: Perceção dos Indivíduos



Universidade do Minho
Escola de Economia e Gestão

João Francisco da Costa Ribeiro

Impacto da Inteligência Artificial no Emprego: Perceção dos Indivíduos

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Economia Industrial e da Empresa

Trabalho realizado sob a orientação do
Professor Doutor João Carlos Cerejeira Silva

outubro de 2024

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Licença concedida aos utilizadores deste trabalho



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações

CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar a minha profunda gratidão a todos aqueles que desempenharam um papel importante na realização desta dissertação. Este trabalho representa não apenas o meu esforço, mas também a colaboração e apoio de muitos ao meu redor.

Primeiramente, agradeço ao meu orientador, Professor Doutor João Carlos Cerejeira Silva, pela sua entrega, paciência e apoio ao longo deste processo.

A todos os universitários, colegas e profissionais que aceitaram participar no questionário. Sem o vosso contributo esta investigação não faria sentido.

Um obrigado ao meu primo e Professor Doutor Carlos David Magalhães Queiroz, que esteve presente durante todo este processo, e que sempre acreditou em mim.

À minha família, cujo apoio é incondicional, e que durante todo o meu período académico me incentivou a não desistir e a procurar ser melhor.

Termino com um agradecimento à Universidade do Minho, e em especial à Escola de Economia e Gestão, onde concluo agora este ciclo de estudos.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

RESUMO

Título: Impacto da Inteligência Artificial no Emprego: Percepção dos Indivíduos

Resumo: A presente dissertação analisa o impacto da inteligência artificial no mercado de trabalho, com enfoque na percepção desse impacto por parte dos indivíduos. A pesquisa explora como a automação e as tecnologias baseadas em IA estão a transformar o mercado de trabalho, afetando a criação e destruição de postos de trabalho. Este estudo emprega uma abordagem multidisciplinar, combinando métodos qualitativos e quantitativos para investigar as percepções dos trabalhadores, as estratégias empresariais, as políticas públicas e regulamentações relacionadas à adoção da IA.

Palavras-Chave: Inteligência Artificial; Impacto da IA no mercado de trabalho; Automação; Ética de IA; Desemprego Tecnológico; Percepção dos indivíduos

ABSTRACT

Title: Impact of Artificial Intelligence on Employment: Perception of Individuals

Abstract: This dissertation analyzes the impact of artificial intelligence on the labor market, focusing on individuals' perceptions of this impact. The research explores how automation and AI-based technologies are transforming the labor market, affecting job creation and destruction. This study employs a multidisciplinary approach, combining qualitative and quantitative methods to investigate workers' perceptions, business strategies, public policies, and regulations related to AI adoption.

Keywords: Artificial Intelligence; Impact of AI on the labor market; Automation; AI Ethics; Technological Unemployment; Perception of Individuals

Índice

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	1
1.1. MOTIVAÇÃO	1
1.2. OBJETIVOS DA DISSERTAÇÃO	3
CAPÍTULO II – ESTADO DE ARTE	4
2.1. INTRODUÇÃO À INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	4
2.1.1. Definição e Conceitos Básicos da IA	4
2.1.2. Desenvolvimento Histórico da IA.....	5
2.1.3. Aplicações Atuais.....	6
2.2. AUTOMAÇÃO E TRANSFORMAÇÃO DIGITAL	8
2.2.1. Como a IA está a Impulsionar a Automação nos Diferentes Setores.....	8
2.2.2. Impacto da Inteligência Artificial nas Organizações.	9
2.3. CRIAÇÃO DE NOVOS EMPREGOS	10
2.3.1. Discussão sobre a criação e substituição de empregos relacionados à IA.	10
2.3.2. Competências necessárias para os empregos do futuro.	13
2.4. IMPACTO NA ECONOMIA GLOBAL	16
2.4.1. Mudanças na Estrutura Económica devido à Adoção da IA.	16
2.5. EFEITOS NA FORÇA DE TRABALHO.....	18
2.5.1. Descrição dos Empregos que estão a ser afetados pela IA.	18
2.6. DESAFIOS SOCIAIS E ECONÓMICOS.....	19
2.6.1. Desigualdade económica resultante da IA.	19
2.6.2. Desafios na adaptação da força de trabalho.	20
2.7. EDUCAÇÃO E REQUALIFICAÇÃO PROFISSIONAL	21
2.7.1. Necessidade de Requalificação e Atualização de Competências.....	21
2.7.2. Papel da Educação na Preparação para um Mercado de Trabalho Inteligente.....	21
2.8. REGULAMENTAÇÃO E ÉTICA	24
2.8.1. Discussão sobre políticas regulatórias para lidar com o impacto da IA.	24
2.8.2. Considerações éticas na implementação da automação.	25
CAPÍTULO III – METODOLOGIA.....	26
CAPÍTULO IV – ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	29
4.1. ANÁLISE DE RESULTADOS	29
4.1.1. Dados do inquérito	29
4.1.2. Perceção do Ambiente de Trabalho Atual.....	34
4.1.3. Adaptação do Trabalhador às Mudanças	40
4.1.4. Conhecimento e Perceção sobre Inteligência Artificial.....	42
4.1.5. Preocupações e Expectativas em Relação à IA no Trabalho	47
4.1.6. Perspetivas sobre a Adoção e Regulamentação da IA.....	51
4.1.7. Atitudes e Disposições Individuais em Relação à Mudança.....	59
4.1.8. Experiências Práticas e Conhecimento sobre IA no Trabalho	62
4.2. RESUMO DE RESULTADOS	65
BIBLIOGRAFIA	69
IMAGENS.....	74
QUESTIONÁRIO	76

APÊNDICE	84
MACHINE LEARNING (ML) OU APRENDIZAGEM DE MÁQUINA	84
DEEP LEARNING (DL)	91

Índice de Figuras

FIGURA 1: SUBCAMPOS RELACIONADOS COM IA	4
FIGURA 2: POTENCIAL IMPACTO DA ADOÇÃO DA IA NO EMPREGO	11
FIGURA 3: % DO TOTAL DE POSTOS DE TRABALHO POR SETOR NOS EUA	12
FIGURA 4: EFEITO DA IA NO EMPREGO ATUAL EXISTENTE EM PORTUGAL	13
FIGURA 5: SETORES DE ACORDO COM A POSSIBILIDADE DE AUTOMATIZAÇÃO, CRIAÇÃO E AUMENTO DE PRODUTIVIDADE EM PORTUGAL	13
FIGURA 6: TEMPO PARA ALCANÇAR 1 MILHÃO DE UTILIZADORES	16
FIGURA 7: PROCURA DE HABILIDADES DE IA AO LONGO DO TEMPO	17
FIGURA 8: PROFISSÕES MENOS EXPOSTAS À IA	18
FIGURA 9: PROFISSÕES MAIS EXPOSTAS À IA	18
FIGURA 10: DESPESAS DO ESTADO EM PERCENTAGEM DO PIB	23
FIGURA 11: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS POR GÊNERO	29
FIGURA 12: DISTRIBUIÇÃO INQUIRIDOS POR FAIXA ETÁRIA	29
FIGURA 13: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS POR GRAU DE ESCOLARIDADE	30
FIGURA 14: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS POR GRAU DE ESCOLARIDADE/FAIXA ETÁRIA	31
FIGURA 15: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS POR SITUAÇÃO PROFISSIONAL	32
FIGURA 16: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS TRABALHADORES POR GRAU DE ESCOLARIDADE	32
FIGURA 17: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS POR SETOR DE TRABALHO	33
FIGURA 18: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS COM BASE NO GRAU DE COMPLEXIDADE DAS TAREFAS EXECUTADAS	35
FIGURA 19: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS POR GRAU DE ESCOLARIDADE COM BASE NA COMPLEXIDADE DAS TAREFAS EXECUTADAS	36
FIGURA 20: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS COM BASE DO GRAU DE COMPLEXIDADE DAS DECISÕES TOMADAS	37
FIGURA 21: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS COM BASE NO GRAU DE ESCOLARIDADE COM BASE NO GRAU COMPLEXIDADE DAS DECISÕES TOMADAS E DA SITUAÇÃO PROFISSIONAL DE TRABALHADOR	38
FIGURA 22: IMPACTO DAS ENTIDADES NA ADAPTAÇÃO DO TRABALHADOR À IA NA PERSPETIVA DOS INQUIRIDOS	42
FIGURA 23: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS COM BASE NO CONHECIMENTO DE DESENVOLVIMENTO DE IA	43
FIGURA 24: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS COM BASE NO IMPACTO DA IA NO SETOR DE ATIVIDADE	44
FIGURA 25: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS SOBRE O IMPACTO DA IA NO SETOR DE ACORDO COM O CONHECIMENTO NO DESENVOLVIMENTO DE IA	44
FIGURA 26: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS DE ACORDO COM O IMPACTO DA IA NA EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE NO AMBIENTE DE TRABALHO	45
FIGURA 27: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS DE ACORDO COM IMPACTO DA IA NA EFICIÊNCIA E PRODUTIVIDADE NO AMBIENTE DE TRABALHO COM O CONHECIMENTO DE DESENVOLVIMENTO	46
FIGURA 28: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS NA CATEGORIZAÇÃO DO NÍVEL DE POSSIBILIDADE DE PERDA DE EMPREGO PARA O AVANÇO DA IA	47
FIGURA 29: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS COM BASE PARA O GRAU DE POSSIBILIDADE DE PERDA EMPREGO PARA IA DE ACORDO COM A COMPLEXIDADE DAS TAREFAS EXECUTADAS	48

FIGURA 30: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS PARA O GRAU DE POSSIBILIDADE DE PERDA EMPREGO PARA IA DE ACORDO COM A MONOTONIA DAS TAREFAS EXECUTADAS	49
FIGURA 31: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS DE ACORDO COM A PERCEÇÃO DA QUALIDADE DE VIDA DOS TRABALHADORES COM A IMPLEMENTAÇÃO DA IA	50
FIGURA 32: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS DE ACORDO COM A PERCEÇÃO DO IMPACTO NOS POSTOS DE TRABALHO COM O AVANÇO DA IA	52
FIGURA 33: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS DE ACORDO COM A PERCEÇÃO DO IMPACTO DA IMPLEMENTAÇÃO DA IA NO AMBIENTE DE TRABALHO SEM COMPROMETER A PROTEÇÃO DOS EMPREGOS	54
FIGURA 34: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS DE ACORDO COM A PERCEÇÃO DO IMPACTO DA IA NAS ORGANIZAÇÕES ECONÓMICAS PARA O PAÍS	55
FIGURA 35: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS DE ACORDO COM A DISPOSIÇÃO DE INVESTIMENTO NA EDUCAÇÃO E NA CAPTAÇÃO PROFISSIONAL DEVIDO À IA	60
FIGURA 36: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS DE ACORDO COM A DISPOSIÇÃO DE PROCURA DE NOVAS OPORTUNIDADES DE TRABALHO	61
FIGURA 37: DISTRIBUIÇÃO DOS INQUIRIDOS DE ACORDO COM O GRAU DE PREPARAÇÃO DO SETOR DE ATIVIDADE PARA A IA	62
FIGURA 38: ANÁLISE DO GRAU DE PREPARAÇÃO DE CADA SETOR PARA A IMPLEMENTAÇÃO DA IA	63
FIGURA 39: EXPERIÊNCIA DOS INQUIRIDOS QUE JÁ SE DEPARARAM COM ALGUMA MUDANÇA NO SEU LOCAL DE TRABALHO DEVIDO À IMPLEMENTAÇÃO DE TECNOLOGIAS BASEADAS EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	64
FIGURA 40: PARADIGMA FUTURO DAS HABILIDADES DOS INDIVÍDUOS E REQUISITOS DAS EMPRESAS	67
FIGURA 41: PROGRAMAÇÃO TRADICIONAL VS MACHINE LEARNING	85
FIGURA 42: PROCESSO DE FUNCIONAMENTO DA MACHINE LEARNING	86
FIGURA 43: TIPOS DE TREINAMENTO DA MACHINE LEARNING	87
FIGURA 44: PROCESSO TREINAMENTO SUPERVISIONADO	88
FIGURA 45: PROCESSO TREINAMENTO NÃO-SUPERVISIONADO	89
FIGURA 46: COMPARAÇÃO ENTRE MODELOS TREINAMENTO	91
FIGURA 47: REDES NEURAIS ARTIFICIAIS	92

Índice de Tabelas

TABELA 1: GRAU DE MONOTONIA/ROTINA POR SETOR DE ATIVIDADE DO INQUIRIDO COM SITUAÇÃO PROFISSIONAL DE TRABALHADOR _____	39
TABELA 2: NÍVEL DE INOVAÇÃO POR SETOR DE ATIVIDADE DO INQUIRIDO COM SITUAÇÃO PROFISSIONAL DE TRABALHADOR _____	40
TABELA 3: PERCEÇÃO DO IMPACTO NAS VANTAGENS APRESENTADAS PELA IA _____	51
TABELA 4: IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDA AS REPERCUSSÕES QUE A IA POSSA VIR A TER NO MERCADO DE TRABALHO _____	53
TABELA 5: IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDA, PELOS INQUIRIDOS, ÀS MEDIDAS GOVERNAMENTAIS E EMPRESARIAIS DE FORMA A LIDAREM COM OS DESAFIOS DECORRENTES DA IA NO EMPREGO. ____	56
TABELA 6: PERCEÇÃO DA VULNERABILIDADE DA SUBSTITUIÇÃO DOS SEGUINTE TIPOS DE EMPREGO RELATIVAMENTE À IMPLEMENTAÇÃO DA IA _____	58
TABELA 7: PERCEÇÃO DA SUSCETIBILIDADE DOS DIFERENTES SETORES AO IMPACTO DA IA _____	59

ACRÓNIMOS

IA/AI – Inteligência Artificial

ML – Machine Learning ou Aprendizagem de Máquina

DL – Deep Learning

ANNs/RNA – Redes Neurais Artificiais

PNL – Processamento de Linguagem Natural

VC – Visão Computacional

WEF – World Economic Forum

GPT - Generative Pre-trained Transformer

RPA – Robotic Process Automation

GAN - Generative Adversarial Network

FMI - Fundo Monetário Internacional

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1.1. Motivação

Ao longo dos anos, o mundo tem passado por diversas **revoluções nas profissões** que têm transformado drasticamente o mercado de trabalho e a forma como as pessoas se inserem nele. Desde a Revolução Industrial, passando pela Revolução Digital até à atual Revolução da Inteligência Artificial, estas mudanças têm tido um **grande impacto** na economia global e nas expectativas das pessoas em relação às suas carreiras.

A tecnologia é uma realidade presente no nosso dia a dia, que mudou radicalmente o mundo em que vivemos. À medida que avançamos na era da inteligência artificial (IA), somos confrontados com uma **transformação profunda** no mundo do trabalho. A IA, com seu potencial para automatizar tarefas rotineiras e não rotineiras e criar novas funções, está de **forma gradual a remodelar a paisagem laboral** de maneiras que antes eram inimagináveis.

A **IA tem emergido** como uma das tecnologias mais disruptivas e transformadoras do nosso tempo, trazendo consigo **novas formas de produção, comunicação e colaboração**, isto devido à sua **enorme capacidade de constante aprendizagem**, de um **raciocínio rápido e lógico** e à sua capacidade de **realizar tarefas de forma autónoma e monótona**. Com isto em mente, a IA está a ser aplicada em inúmeros setores, desde a indústria automóvel até setores mais sensíveis como o da saúde. Deste modo, não só os colaboradores empresariais tais como as próprias empresas estão gradualmente a ajustar a sua forma de operar e os seus métodos de produção.

No entanto, esta rápida evolução tecnológica também tem gerado um intenso debate em **relação ao impacto no emprego** que poderá vir a trazer, tanto no emprego como mesmo na economia mundial, deixando assim muitas pessoas com uma **forte suscetibilidade e ansiedade**.

A principal questão presente é saber se a IA substituirá maciçamente os trabalhadores humanos, resultando num desemprego em larga escala, ou se abrirá novas oportunidades de emprego e estimulará a economia. Assim sendo, como deve o ser humano reagir nestas situações? Devemos abraçar ou temer esta automação?

A maioria dos povos antigos não experimentou as rotinas e responsabilidades da tecnologia no cotidiano. As crianças de hoje, entretanto, estão a **crescer com tecnologia** ao alcance das mãos. Os pais estão, cada vez mais, envolvidos em atividades comerciais online, vídeo chamadas com amigos e familiares, televisão e meditação. As crianças veem a tecnologia a ser utilizada de forma rotineira por adultos e, frequentemente, é o principal meio de aprendizagem nas salas de aula. Como resultado, as crianças e jovens nascidos e criados nesse ambiente têm uma **forte atração pela tecnologia e inovação**, (Juns, M. 2020, February 27).

Nesta dissertação, discutiremos não apenas o **impacto que a IA tem sobre o emprego**, mas também as **percepções das pessoas** sobre a extensão em que tal impacto existe.

A Inteligência Artificial é uma força que está **recolocando o futuro do trabalho** à medida que a conhecemos onde as pessoas poderão desistir do trabalho maçador e, em vez disso, oferecer atividades mais criativamente desafiadoras e estrategicamente significativas. Essa evolução não apenas aprimora a eficiência, mas também abre oportunidades para novas carreiras e oportunidades que, de outra forma, seriam puramente inimagináveis, (Gabriel, 2022).

Para os trabalhadores, a IA representa uma **oportunidade de crescimento** e desenvolvimento contínuo. A formação de novas competências digitais pode parecer desafiante, mas a sua descoberta é muito empolgante. A IA abre novas carreiras que nem se poderiam imaginar, desde a carreira científica envolvendo *machine learning*, inteligência artificial até novos campos emergentes, como a análise de dados e cibersegurança. Com a IA, estamos a construir um futuro onde o trabalho é mais significativo e gratificante. Investir em formação contínua garantirá que todos têm a capacidade de crescer neste novo período de prosperidade que a IA trará.

Apesar dos benefícios significativos que a inteligência artificial (IA) traz, é crucial reconhecer os riscos e ameaças associados ao seu uso. A falta de transparência em sistemas de IA pode dificultar a compreensão dos processos de tomada de decisão, enquanto preconceitos e discriminação podem ser amplificados devido aos dados de treinamento utilizados na amostra do sistema. Além disso, a privacidade está em risco, pois a IA frequentemente coleta e analisa grandes quantidades de dados pessoais. Questões éticas também surgem, especialmente em contextos de tomada de decisão com consequências significativas. Por fim, os riscos de segurança aumentam à medida que a IA se torna

mais sofisticada, potencialmente sendo usada para desenvolver ataques cibernéticos mais avançados.
(Barbosa, A. C. M. 2023, June 4)

1.2. Objetivos da Dissertação

O objetivo desse tema é analisar **as percepções dos efeitos da IA no emprego em Portugal** nos diferentes setores, como a indústria, a saúde, a educação e os serviços financeiros. Também procura explorar as características e competências que serão valorizadas no mercado de trabalho do futuro, bem como as possíveis soluções para mitigar os efeitos negativos da IA sobre o emprego.

CAPÍTULO II – ESTADO DE ARTE

2.1. Introdução à Inteligência Artificial

2.1.1. Definição e Conceitos Básicos da IA

Como uma forma introdutória deveremos primeiramente entender quais os conceitos básicos e o que efetivamente é uma Inteligência Artificial.

De uma forma simplista, a **IA é um campo da ciência** que estuda, desenvolve e aplica máquinas e sistemas que **simulam a inteligência humana**. Por outras palavras, são máquinas que podem executar tarefas semelhantes às Humanas. Desta forma, com o seu processamento lógico, são **capazes de realizar atividades que requerem raciocínio, aprendizagem, percepção e criatividade**, (Gonzalez, D. 2022, March 22).

A IA foi então criada com o propósito de capacitar as máquinas a perceber o seu ambiente, “raciocinar” sobre ele e conseguir agir em conformidade com objetivos específicos. Para que isso possa ser atingido, a IA **utiliza uma combinação de algoritmos, técnicas de aprendizagem e de análise de dados de forma a conseguir simular a inteligência humana**. A mesma pode então ser classificada de acordo com o seu nível de capacidade, aplicação e funcionalidade, requerendo então conhecimento de alguns conceitos básicos tais como: **Machine Learning (ML)** ou **Aprendizagem de Máquina** e **Deep Learning (DL)**. (Gonzalez, D. 2022, March 22)

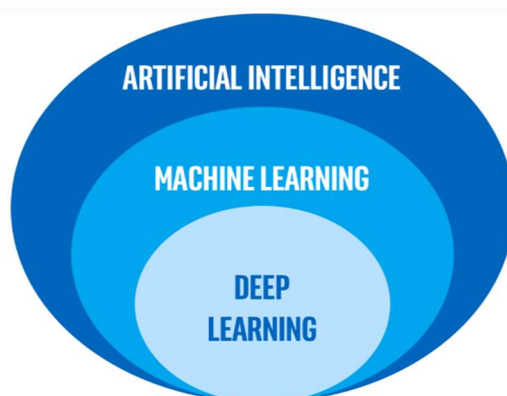


Figura 1: Subcampos relacionados com IA

Imagem adaptada de (Gonzalez, D. 2022, March 22)

2.1.2. Desenvolvimento Histórico da IA

A História da Inteligência Artificial é uma história de desafios, conquistas, avanços e retrocessos, que ainda está a ser escrita, e que depende da nossa participação e colaboração para que, de certa forma, se torne numa história de benéfica e não prejudicial para a humanidade.

A inteligência artificial (IA) é uma área da ciência da computação que procura criar máquinas capazes de simular a inteligência e raciocínio humano (Turing, A. M. 2007). A ideia de criar máquinas inteligentes remonta à antiguidade, com mitos, histórias e rumores de seres artificiais dotados de inteligência ou consciência pelos seus fabricantes. Foi, então, apenas no século XX que os primeiros passos foram dados para transformar essa ideia em realidade.

Em 1950, os matemáticos Alan Turing e Claude Shannon procuraram, com base na lógica desenvolver um algoritmo e programa que pudesse executar tarefas complexa. Alan Turing propôs o conceito de uma **“máquina universal”** capaz de realizar qualquer cálculo descrito por um algoritmo. Ele também formulou o famoso “Teste de Turing”, que consiste em avaliar se uma máquina pode se fazer passar por um humano em uma conversação. Durante a Segunda Guerra Mundial, Turing e outros cientistas trabalharam em projetos de criptografia e desenvolveram máquinas como a *Colossus*, que ajudaram a decifrar códigos inimigos. (Turing, A. M. 2007). Por outro lado, Claude Shannon, focou-se na capacidade de aprendizagem e tomada de decisão através do seu famoso rato *Teseu* e da sua maior criação, o programa de xadrez, sendo este último um dos primeiros exemplos de IA existentes.

Apesar desses desenvolvimentos passados na área, foi apenas em 1956, durante uma conferência na Universidade de Dartmouth que John McCarthy cunhou o termo “Inteligência Artificial”. A conferência reuniu vários investigadores de renome na época, onde foram discutidos vários objetivos, métodos e desafios que a IA poderia vir a trazer na sociedade, tal como a possibilidade de criação de máquinas capazes de interagir com o meio ambiente, raciocinar e resolver problemas. McCarthy foi também o pioneiro no desenvolvimento da primeira linguagem de programação da IA denominada de LISP, em 1960 (Rocha, L. 2023, August 7).

A partir da década de 1980, surgiram novas abordagens para a IA, baseadas em técnicas de aprendizagem de máquina, devido principalmente pelo aumento da capacidade de processamento e armazenamento dos computadores permitindo assim, que as máquinas aprendam com dados e

experiências, sem a necessidade de programação explícita, alterando o seu paradigma. Essas técnicas incluem redes neurais artificiais (Apêndice – *Deep Learning*) e algoritmos genéricos, entre outras. Essas abordagens possibilitaram o desenvolvimento de sistemas mais robustos, flexíveis e versáteis, capazes de lidar com problemas mais complexos e dinâmicos. (Kumar, A. 2019, October 30).

Atualmente, a evolução da IA continua em forma de constante evolução, presente no nosso cotidiano em assistentes virtuais como *Alexa*, *Siri*, *Google Assistant*, ou então em plataformas conversacionais tais como o *ChatGPT* e *Copilot*. Além desses, existe muitos outros exemplos utilizados em áreas específicas como analisaremos posteriormente. Essas tendências representam tanto oportunidades quanto riscos para a humanidade, e devem ser acompanhadas com cautela e responsabilidade.

2.1.3. Aplicações Atuais

No cenário atual, somos testemunhas de uma revolução silenciosa que redefine a maneira como vivemos nossas vidas diárias. Hoje, a IA transcende o domínio da ficção científica, infiltrando-se de maneira sutil e poderosa em diversos aspectos do nosso cotidiano, como poderemos visualizar a seguir.

Os assistentes virtuais tais como, *Siri*, *Cortana*, *Alexa* e *Google Assistant*. são dos exemplos mais comuns e de maior facilidade de identificação da IA no nosso cotidiano. A técnica utilizada nesse âmbito permite que exista uma troca de informação e ações entre o utilizador e o sistema artificial. O utilizador ao solicitar uma determinada informação ou ação faz com que o algoritmo percorra de uma forma rápida e exaustiva o vasto histórico e comprima toda a informação de modo a entregar o melhor resultado possível (Seabra, B. 2023, August 6).

Podemos visualizar outro exemplo de inteligência virtual na indicação de produtos em *e-commerce*. Quantas e quantas vezes nos questionamos de como é que o aparelho sabe sempre o que pretendemos, quer seja em filmes e séries – exemplo *Netflix*, produtos – exemplo *Amazon*, músicas – exemplo *Spotify*. Esta indicação deve-se ao uso da IA no motor de busca das próprias aplicações ou até mesmo da internet, permitindo que a **IA identifique determinados padrões e possíveis interesses**, indicando com base nesses dados recolhidos conteúdos semelhantes (Carvalho, G. 2022, May 15).

Ainda numa ótica de motor de busca temos o exemplo da *Google*, um dos principais exemplos do uso

na IA nesse segmento. O motor de busca da *Google*, encontra-se cada vez mais evoluído processando a linguagem natural, reconhecendo sinónimos, semelhança entre sons da letra e assuntos relacionados com o pedido do utilizador rastreando toda a *web* e fornecendo os melhores resultados possíveis da pesquisa. Esta pesquisa com a evolução tem vindo a ser aprimorada, permitindo que o algoritmo consiga identificar o pretendido sem a necessidade de utilizador usar uma linguagem detalhada e complexa (Tableau n.d.).

Além dos infinitos exemplos tais como plataformas de *streaming*, reconhecimento facial, teclados inteligentes e aplicativos de rotas, gostaria de falar de um caso específico como o dos *e-mails*. A IA é utilizada de modo a rastrear e identificar mensagens prejudiciais e mesmo um elevado número de mensagem indesejáveis a que chamamos de *spam*, (Pareto. 2023b, December 22).

À medida que a IA se integra ao nosso quotidiano, seu impacto é inegável. Contudo, é crucial explorar e compreender os desafios éticos e sociais que surgem junto com essas inovações. Nesse contexto, é imperativo refletir sobre como podemos canalizar os benefícios da IA para criar um futuro mais inclusivo, ético e equitativo. A revolução da inteligência artificial é, sem dúvida, um capítulo emocionante da história da humanidade, moldando o presente e a evoluir para um futuro repleto de promessas e desafios.

2.2. Automação e Transformação Digital

2.2.1. Como a IA está a Impulsionar a Automação nos Diferentes Setores.

A inteligência artificial (IA), como vimos nos tópicos anteriores, é uma **tecnologia que permite que as máquinas realizem tarefas que normalmente requerem inteligência humana**. Desta forma, a IA está **a impulsionar a automação nos diferentes setores**, pois pode aumentar a eficiência, a qualidade, a segurança e a inovação do trabalho.

De acordo com Reis, T. (2023, July 27), a IA, em 2020, a IA no setor financeiro tinha um valor de mercado de 7,91 mil milhões de dólares no mundo e, de acordo com a *Mordor Intelligence*, espera-se que esse valor atinja 26,67 mil milhões de dólares, no mundo, até 2026, com um crescimento anual composto (CAGR) de 23,17%. Com base neste estudo, podemos verificar uma **aposta na automação em diversos setores tais como saúde; indústria transformadora, retalho, e mercado financeiro**.

Dentro do **setor da saúde** o uso da IA está a ser significativamente benéfico nas **análises de diagnósticos uma vez que a capacidade de analisar grandes volumes de dados, permite identificar padrões e tendências não visíveis pelo Homem**, permitindo desenvolver planos de saúde mais facilmente e eficazmente. Por um outro lado, na **indústria transformadora**, a IA tem vindo a **monitorizar o processo de produção em tempo real**, fornecendo resultados valiosos de modo que rapidamente o ser humano se possa ajustar e tomar decisões mais assertivas otimizando o desempenho, qualidade e produção dos mesmos.

Já no **setor de retalho**, a IA tem sido impulsionado pela **personalização da experiência do cliente, melhorando a otimização e eficiência operacional e gestão de stock**.

Ao analisar o comportamento do cliente, a IA consegue oferecer recomendações semelhantes aos produtos pesquisados aumentando, desta forma, a satisfação do cliente e aumentando a possibilidade de compra de produtos semelhantes ou complementares. A IA é também utilizada para entender as tendências atuais de mercado como base de histórico, fornecendo dados positivos para que os altos gestores direcionem as vendas da empresa para o mercado atual, tal como para redução de custos. Esta forma de análise tanto melhora a eficiência operacional como a competitividade no mercado.

Por último, no **mercado financeiro**, a IA está a **melhorar a precisão das previsões, automatizar**

tarefas rotineiras e fornecer um atendimento ao cliente mais personalizado, consequentemente estas inovações estão a ajudar as empresas a operar de forma mais eficiente e segura, enquanto proporcionam um melhor serviço aos seus clientes.

2.2.2. Impacto da Inteligência Artificial nas Organizações.

De acordo com o estudo efetuado por Elias, S. I. (2023) é possível afirmar que a IA realmente tem um impacto no comportamento organizacional das entidades, mas por muito que tente e que forneça valores orientados a dados e objetivos não consegue substituir a intuição crítica do ser humano. O autor menciona ainda que **“É muito importante garantir que os algoritmos de IA sejam treinados em conjuntos de dados diversos e imparciais para evitar qualquer dano ou injustiça.”**, Elias, S. I. (2023) [página 39].

As organizações devem, por esta lógica estabelecer diretrizes éticas claras e objetivos de como a IA deve ou não ser utilizada de modo que a sua utilização seja direcionada com a missão/visão para que foi desenvolvida.

A IA está a mudar mundialmente a forma como as organizações trabalham e analisam o mercado trazendo muitos **pontos positivos** tais como os mencionados anteriormente: **substituição de tarefas rotineiras por tarefas mais críticas e criativas, facilidade de análise de grandes volumes de dados e decisões mais assertivas para o funcionamento organizacional**, etc. Por outro lado, estas podem também trazer vários **pontos negativos** tais como o **menor comprometimento com o trabalho, cinismo e rotatividade** (Gabriel, 2022).

Conforme analisado por Giardelli, Gil. (2022)., o impacto da IA dependerá unicamente da forma como está estiver configurada para atuar. Caso seja programado para uma **posição de chefia**, chefiando e orientando os trabalhadores, ela **reduzirá a mão de obra, o uso de competências e a qualidade do emprego, tal como a progressão de carreira e o crescimento salarial**. Por outro lado, caso seja **implementada para libertar os trabalhadores** para tarefas mais criativas ou dar suporte aos trabalhadores, acaba por **promover o emprego, o crescimento salarial e o de nível de competências**.

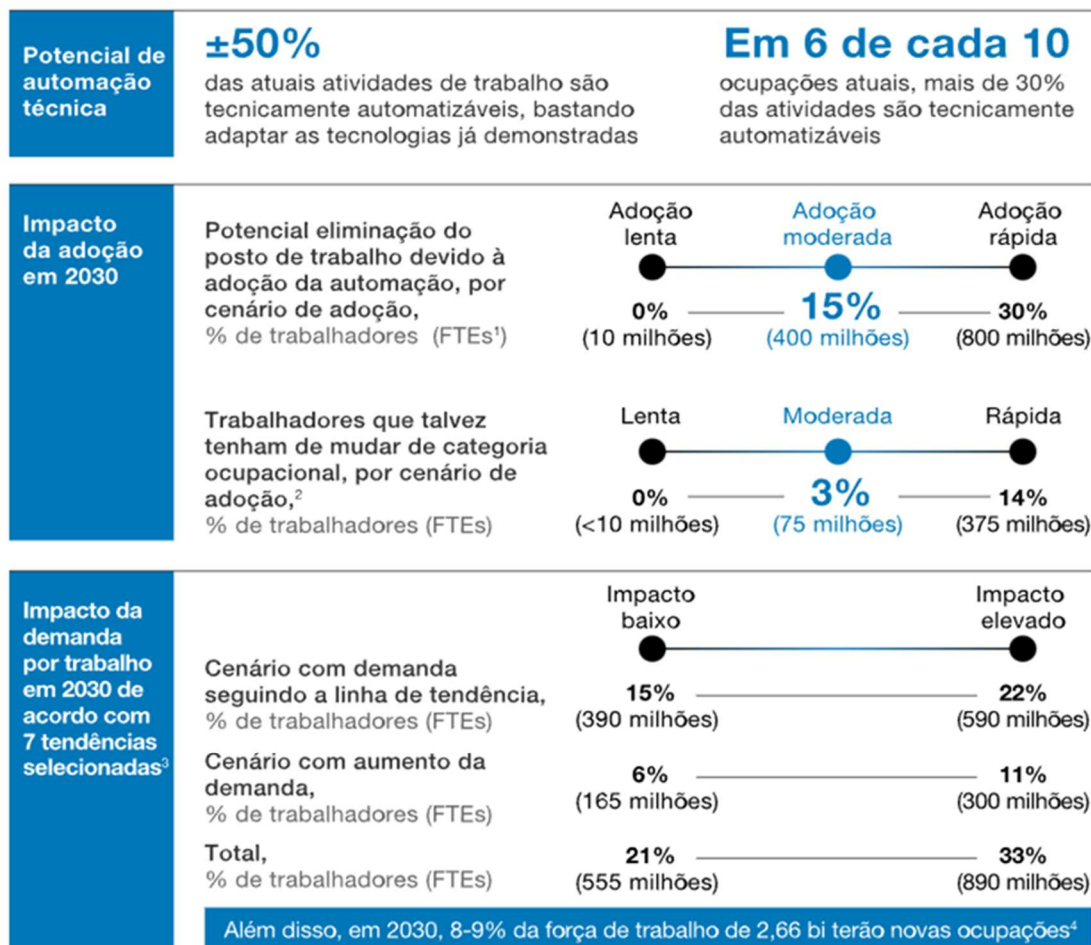
Assim sendo, de âmbito generalizado os colaboradores com maior conhecimento tecnológico e qualificados tenham uma maior facilidade a se adaptarem a este novo paradigma afetando a demanda dos trabalhadores presentes nas organizações

2.3. Criação de Novos Empregos

2.3.1. Discussão sobre a criação e substituição de empregos relacionados à IA.

Segundo um estudo da McKinsey & Company. (2017, November 28) realizado de acordo com o contexto mundial, **até 2030, pode ser automatizado entre 0% e 30% das horas trabalhadas**, isto dependendo da velocidade de adoção da IA no setor. O autor verificou também que **cerca de 50% das atividades atualmente pagas são tecnicamente automatizáveis**, sendo apenas um pequeno percentual, **menos de 5%, atividades totalmente automatizadas**.

De acordo com o estudo efetuado, caso a adoção da inteligência artificial seja adotada de forma moderada, acredita-se que **em 2030 cerca de 15% dos trabalhadores terão os trabalhos substituídos ou automatizados pela IA**, o que significa cerca de 400 milhões de pessoas. Acredita-se também que, em média, **3% dos trabalhadores**, correspondente a cerca de 75 milhões de pessoas, **possivelmente terão de se ajustar no cenário global**. Figura 2.



¹ Equivalente em tempo integral.

² De acordo com cenário da linha de tendência da demanda de mão de obra.

³ [i] Renda crescente; [ii] serviços de saúde decorrentes do envelhecimento da população; [iii] investimento em tecnologia, [iv] infraestrutura e [v] imóveis; [vi] transições energéticas; e [vii] "marketização" do trabalho não remunerado. (Não exaustivo).

⁴ Veja Jeffrey Lin. "Technological adaptation, cities and new work", *Review of Economics and Statistics*, v. 93, n. 2 de maio de 2011.

Figura 2: Potencial impacto da adoção da IA no emprego

Imagem adaptada de: McKinsey & Company. (2017, November 28)

Não são só as pessoas que precisam de se ajustar ao novo paradigma de mercado. Quando tocamos no tema de que se haverá postos de trabalho suficientes para a população, vem à tona uma insegurança infundada com o histórico - os mercados de trabalhos também se ajustam às mudanças de mão de obra decorrentes.

Como podemos verificar na Figura 3, as atividades predominantes em 1850 não são as mesmas que em 2015, o que nos leva a ver, historicamente, que a procura de mão de obra em 2050 poderá ser ocupada por uma percentagem significativa de atividades inexistentes até á data.

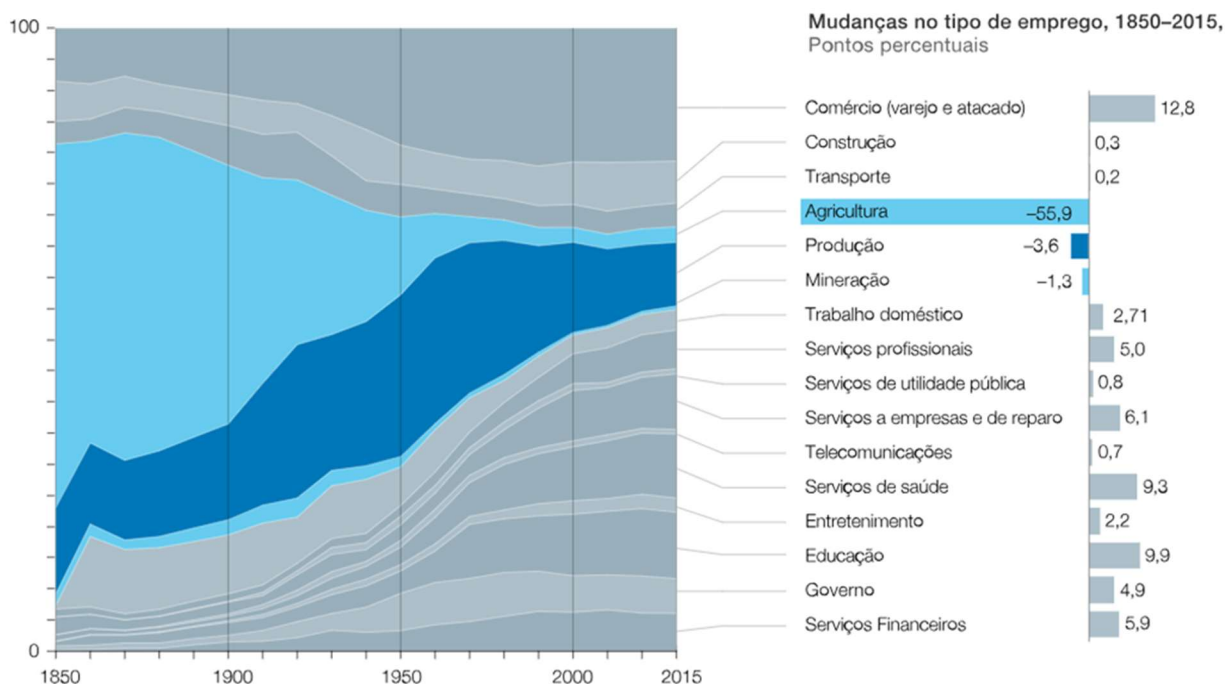
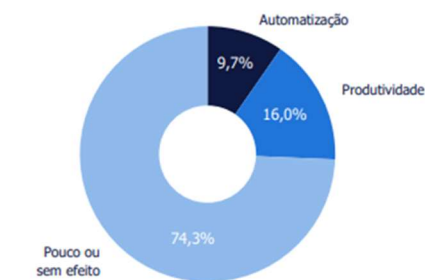


Figura 3: % do Total de postos de trabalho por setor nos EUA

Imagem adaptada de: McKinsey & Company. (2017, November 28)

Por outro lado, de acordo com a publicação de Almeida, G. (2024, March 15) na revista Visão, “A estimativa do efeito líquido que a IA deixará no emprego do país será ligeiramente negativa, levando a uma perda potencial de cerca de 80,3 mil empregos nos próximos dez anos a maioria dos postos de trabalho em Portugal”. **Cerca de 3,7 mil milhões não sentirão qualquer impacto direto com a implementação da IA**, existe ainda a criação de cerca de 400 mil postos de trabalhos, e inversamente, cerca de 480 mil postos de trabalho automatizados, Figura 4.

Efeito da IA no emprego atual existente em Portugal



Fonte: Randstad Research.

Efeito sobre o emprego em Portugal, por natureza dos impactos

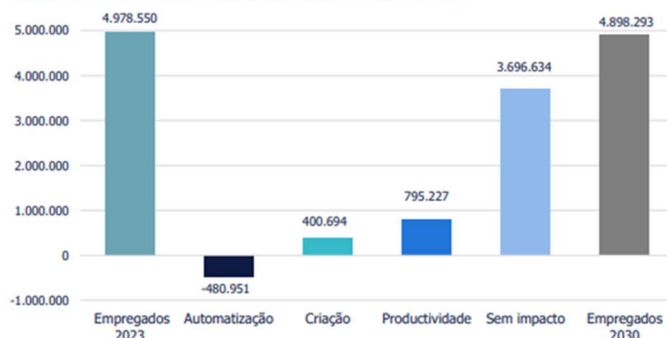
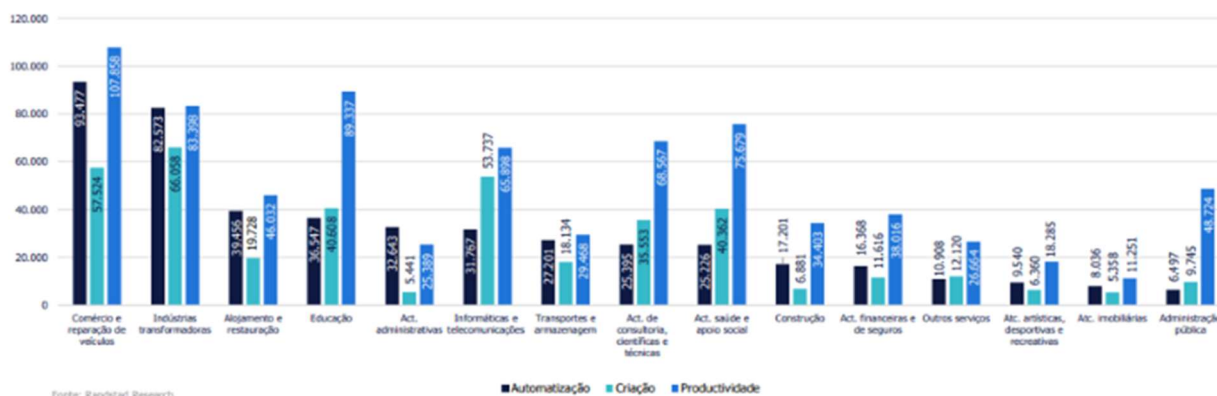


Figura 4: Efeito da IA no emprego atual existente em Portugal

Imagem adaptada de: Almeida, G. (2024, March 15)

Ainda numa lógica de análise deste autor, o mesmo verificou que quais os setores mais suscetíveis à automatização, criação e melhoramento da produtividade. Neste âmbito, podemos verificar através da Figura 5 que por um lado o setor da informática e telecomunicações com o maior aumento possível na criação de postos de trabalho, cerca de 53 mil postos de trabalho criados para 32 mil automatizados. Por outro lado, podemos verificar que o comércio e reparação de veículos e as atividades administrativas são os setores com maiores percentuais de perda de empregos.



Fonte: Randstad Research.

Figura 5: Setores de acordo com a possibilidade de automatização, criação e aumento de produtividade em Portugal

Imagem adaptada de: Almeida, G. (2024, March 15)

2.3.2. Competências necessárias para os empregos do futuro.

As competências necessárias para os empregos do futuro vão além das competências técnicas tradicionais. A ênfase está cada vez mais na capacidade em se adaptar, no pensamento crítico, criatividade e competências interpessoais, que são cruciais para navegar em um ambiente de trabalho em constante

mudança. Este fenômeno é impulsionado pelo avanço de tecnologias, como a inteligência artificial, a análise de dados e a digitalização de processos, que não apenas remodelam as funções existentes, mas também criam oportunidades de emprego em setores inovadores.

Deste modo, compreender as competências necessárias para os empregos do futuro é crucial não apenas para a formação de profissionais competentes, mas também para a construção de uma força de trabalho resiliente e adaptável.

As áreas a desenvolver não devem ser apenas suscetíveis ao mercado tecnológico (Allen, R, Teodoro, N & Manley (2017)), podendo ser categorizadas em oito competências para as pessoas adquirirem de modo a se diferenciarem no mercado de trabalho que se avizinha.

- **Competências Fundamentais:** Nesta categoria, estão presentes competências analíticas fortes, como alfabetização digital e financeira de forma a ter conhecimentos para se especializar em áreas diferenciadoras e de forma complementar á formação base adquirida;
- **Competências Colaborativas:** As pessoas mais valiosas nas organizações serão aquelas que conseguirão trabalhar com os colegas e que consigam compartilhar informações entre eles de modo que as metas empresariais sejam atingidas de forma eficiente. Estes tipos de competências são por exemplo a comunicação, sociabilidade e o ensino do próximo;
- **Competências Empreendedoras:** Estes tipos de competências consistem na identificação de problemas, tomada de decisões e criação de soluções eficazes. Nesta categoria estão presentes competências como autogestão, resolução de problemas, negociação e comunicação;
- **Competências Adaptativas:** Nesta categoria competências como perseverança, resiliência e curiosidade impactam a eficiência do colaborador. O mercado encontra-se em evolução constante e se uma pessoa não possuir a competência de procurar se manter atualizado o mesmo perderá o seu valor com o passar do tempo;
- **Competências Analíticas:** De modo a utilizar a quantidade de dados exorbitante presente nas organizações e no mundo atual é importante que as pessoas possuam competências analíticas de modo a extrair o valor presente nesses mesmos dados.
- **Competências de Agregar Valor:** O principal foco nesta categoria são as pessoas que tenham a capacidade de criar valor com o mínimo de recursos possíveis sendo valorizadas competências como a criatividade, raciocínio, pensamento critico.

- **Competências Não Automatizáveis:** Num mundo onde as tarefas estão sendo automatizadas de uma forma exponencial crescente, espera-se que as pessoas no futuro se foquem em competências que não conseguirão ser automatizáveis tais como as inter-relações, a persuasão dos clientes e empatia;
- **Competências em Plataformas Sociais:** A consciencialização das novas tecnologias e das novas plataformas de mídia serão um dos fatores de diferenciação uma vez que impulsionam novas formas de criação de valor e de produção. Para este campo é necessário um conhecimento mais especializado em áreas como pensamento computacional, colaboração virtual e competência intercultural.

2.4. Impacto na Economia Global

2.4.1. Mudanças na Estrutura Económica devido à Adoção da IA.

De acordo com o estudo do Invest, B., a inteligência artificial está a passos largos de criar muito valor para a próxima década. Segundo Bill Gates, a Inteligência Artificial terá a mesma importância no nosso dia a dia que um computador ou a internet.

A Figura 6, representa o tempo das maiores plataformas a atingirem 1 milhão de utilizadores. Podemos verificar que a tão famosa *Netflix* demorou três anos e meio a atingir essa meta, o *Facebook* 10 meses, *Instagram* demorou apenas 75 dias. O *ChatGPT* conhecido pela forte presença em inteligência artificial conseguiu, em apenas 5 dias, atingir o objetivo de um milhão de utilizadores, registando assim o crescimento mais rápido de sempre de uma base de utilizadores. Atualmente conta com uma estimativa de 250 milhões de utilizadores semanais, (Simões, P. 2024, October 5).

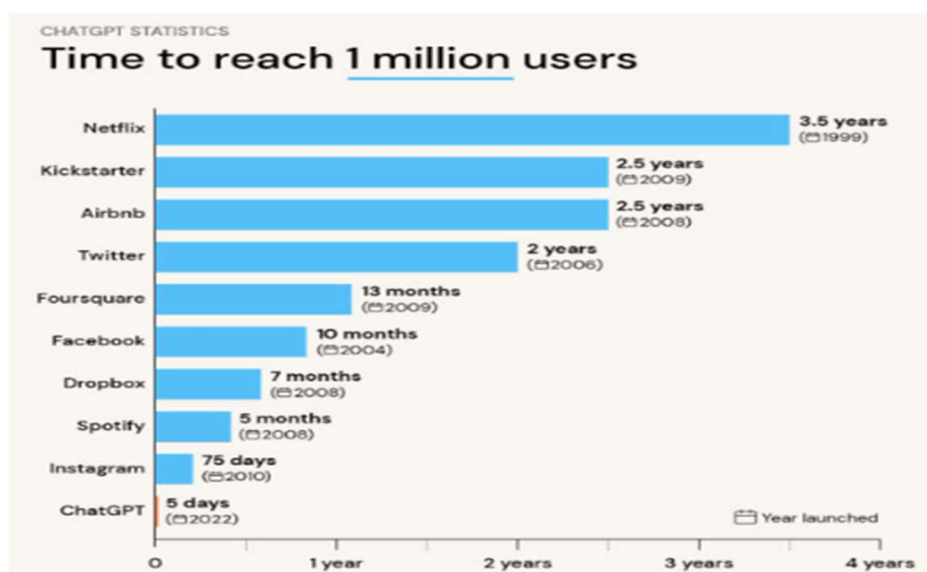


Figura 6: Tempo para alcançar 1 Milhão de Utilizadores

Imagem adaptada de: Invest, B. (n.d.)

Ainda de acordo com o autor Simões, P. (2024, October 5), recentemente a *OpenAI* anunciou que angariou 6,6 mil milhões de dólares em financiamento para desenvolver novas funcionalidades e novos modelos de IA para a plataforma. Este aumento substancial no investimento neste tipo de plataformas sem dúvida trará mudanças na estrutura económica mundial.

Conforme podemos verificar pelo histórico efetuado na análise de Alekseeva, L., Azar, J., Giné, M., Samila, S., & Taska, B. (2021), o número de vagas de emprego que exigem IA aumentou drasticamente entre 2010 até 2019, 16,6 mil para 155,7 mil funções. A tendência apresentada para o futuro é uma **continuidade de crescimento de competências exigidas presenciando**, desta forma, uma progressão constante transformando drasticamente a estrutura economia empresarial e organizacional, Figura 7.

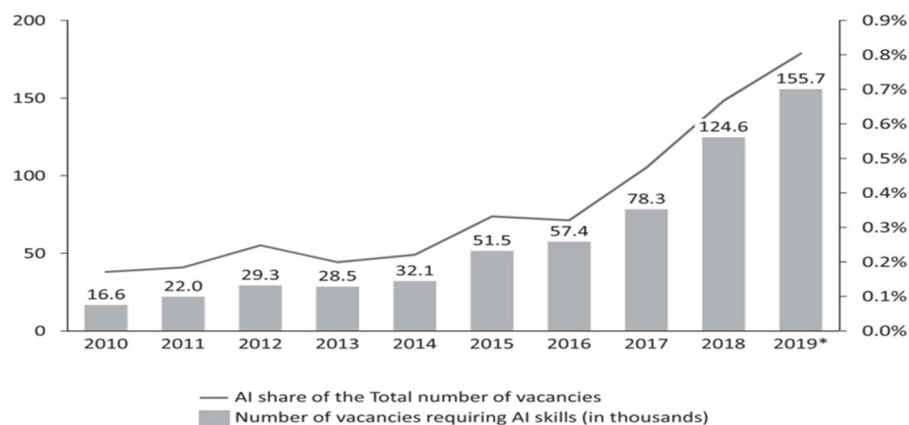


Figura 7: Procura de competências de IA ao longo do tempo

Imagem adaptada de: DfE (Department for Education) (2023)

Publicado: Official Journal of the European Association of Labour Economists

2.5. Efeitos na Força de Trabalho

2.5.1. Descrição dos Empregos que estão a ser afetados pela IA.

Tal como falado anteriormente, a ascensão da Inteligência Artificial (IA) está a provocar mudanças profundas no mercado de trabalho, afetando uma ampla gama de profissões. De acordo com o estudo efetuado por DfE (Department for Education) (2023) é revelado que a **IA irá ter um impacto diferente na procura e oferta do mercado**. Tal como estudado no mercado do Reino Unido pelo PWC / BEIS (2021) onde **7% dos empregos atuais têm uma alta probabilidade de serem automatizados nos próximos cinco anos**. Esse número pode aumentar para cerca de **18% em 10 anos e chegar a quase 30% em 20 anos**. O paradigma, a nível geral, não deve ser diferente do restante mundo.

Conforme mostrado na Figura 8 e 9 (Ocupações profissionais mais e menos expostas à IA) espera-se que, **setores financeiros, bancários, administrativos de negócio estejam mais expostos** à implementação da IA, em contrapartida, prevê-se que os **setores relacionados com desporto, logística, porteiros e de construção estejam menos expostos**. Desta forma, podemos concluir que os setores que implicam um conhecimento maior da tecnologia e de dados estão mais sujeitos a serem substituídos ou complementados pelo uso da IA que aqueles que envolvem um trabalho mais “humano” como a criatividade e a força humana.

	Exposição a todas as aplicações de IA	Exposição a modelos de linguagem de grande escala
1	Jogadores de esportes	Operadores de empilhadeira
2	Telhadistas, ladrilhadores e caleiros	Telhadistas, ladrilhadores e caleiros
3	Ocupações elementares na construção	Montadores de estruturas metálicas
4	Estucadores	Valetadores e limpadores de veículos
5	Montadores de estruturas metálicas	Ocupações elementares na construção
6	Valetadores e limpadores de veículos	Estucadores
7	Porteiros de hospital	Trabalhadores de chapa metálica e rebitadores
8	Limpadores e domésticos	Técnicos de pintura de veículos
9	Assentadores de pisos e ladrilhadores	Assentadores de pisos e ladrilhadores
10	Trabalhadores de chapa metálica e rebitadores	Operadores de máquinas móveis n.e.c.

Figura 8: Profissões menos expostas à IA

Imagem adaptada de: (Alekseeva, L., Azar, J., Giné, M., Samila, S., & Taska, B. 2021)

	Exposição a todas as aplicações de IA	Exposição a modelos de linguagem de grande escala
1	Consultores de gestão e analistas de negócios	Telefonistas
2	Gestores e diretores financeiros	Solicitadores
3	Contabilistas certificados	Psicólogos
4	Psicólogos	Professores de ensino superior
5	Gestores e diretores de compras	Comerciantes de rua e assistentes
6	Atuários, economistas e estatísticos	Profissionais legais n.e.c.
7	Profissionais de gestão de projetos financeiros e empresariais	Controladores de crédito
8	Analistas e consultores de investimento financeiro	Administração de recursos humanos
9	Profissionais legais n.e.c.	Profissionais de relações públicas
10	Profissionais associados de negócios e afins n.e.c.	Consultores de gestão e analistas de negócios

Figura 9: Profissões mais expostas à IA

Imagem adaptada de: (Alekseeva, L., Azar, J., Giné, M., Samila, S., & Taska, B. 2021)

2.6. Desafios Sociais e Económicos

2.6.1. Desigualdade económica resultante da IA.

A IA é uma ferramenta poderosa, mas o seu impacto na economia deve ser gerido com cautela. Embora a IA tenha o potencial de melhorar a produtividade e a eficiência, pode também aumentar as desigualdades económicas. No entanto, o seu impacto na economia global e na distribuição desigual dos benefícios gerados são questões cruciais. É essencial, considerar estratégias e políticas que promovam a educação, o acesso igualitário à tecnologia e a redistribuição justa dos benefícios da IA que são essenciais para mitigar a desigualdade económica resultante dessa revolução tecnológica.

De acordo com os estudos feitos por Yingying Lu (2023), vários economistas, apesar de opiniões diferentes, todos eles convergem num consenso de que a **desigualdade irá aumentar** como consequência da inteligência artificial na redistribuição de rendimento e produtividade. O paradigma do trabalho está a ser transformado para um paradigma de capital onde, o rendimento destinado ao trabalho pouco qualificado está a diminuir, o que consequentemente enfraquece as instituições trabalhistas.

Com o paradigma de capital, por sua vez, o **Estado também fica enfraquecido** sendo que deixa de ter uma contribuição tributária suficiente para que tenha a capacidade de redistribuir para a equidade da população.

A nível de emprego, de acordo com uma análise efetuada pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), sugere que cerca de 40% dos empregos poderão ser afetados pela IA, com um impacto potencialmente maior em economias avançadas, onde até 60% dos empregos poderiam ser influenciados por esta tecnologia. Este avanço tecnológico pode resultar em aumento da produtividade para alguns trabalhadores, mas também na substituição de tarefas atualmente realizadas por humanos, o que poderia diminuir a procura por mão-de-obra, afetar salários e até mesmo erradicar empregos.

A desigualdade económica no emprego acaba, desta forma, por beneficiar desproporcionalmente trabalhadores de rendimentos mais elevados e pessoas mais jovens, enquanto trabalhadores de rendimentos mais baixos e mais velhos podem vir a ficar para trás. Ainda de acordo com a análise efetuada pelo FMI, a disparidade salarial entre trabalhadores em indústrias impulsionadas pela IA e aqueles deslocados pela automação está a aumentar rapidamente, com estudos a prever que a IA poderá eliminar até 375 milhões de empregos globalmente até 2030.

Além disso, a implementação da IA em países de baixo rendimento é projetado para afetar apenas 26% dos empregos, o que levanta preocupações sobre o agravamento da **desigualdade entre nações**, uma vez que muitos destes países não possuem a infraestrutura ou força de trabalho qualificada para aproveitar os benefícios da IA. Esta situação coloca em evidência a necessidade de políticas inclusivas que possam mitigar os efeitos negativos da IA no emprego e na distribuição de rendimento.

É crucial que **os países estabeleçam redes de segurança social** abrangentes e ofereçam programas de requalificação para trabalhadores vulneráveis, de modo a tornar a transição para a IA mais inclusiva e proteger os meios de subsistência. A **regulamentação da IA** também está a ganhar terreno, com a União Europeia alcançando um acordo provisório sobre as primeiras leis abrangentes do mundo para regular o uso da IA, e a China introduzindo algumas das primeiras regulamentações nacionais sobre IA, que incluem regras sobre como os algoritmos podem ser desenvolvidos e implantados.

A **colaboração entre governos**, indústria e comunidades académicas é essencial para garantir que os benefícios da IA sejam **distribuídos de forma justa** e que as consequências negativas sejam atenuadas, **promovendo uma sociedade mais equitativa e sustentável**.

2.6.2. Desafios na adaptação da força de trabalho.

A adaptação da força de trabalho aos novos desafios impostos pelo mercado global e tecnologicamente avançado é um tema de crescente relevância no campo das ciências sociais e económicas. É importante entender os principais obstáculos enfrentados pelas organizações e trabalhadores na transição para novas formas de trabalho, impulsionadas por inovações tecnológicas, mudanças demográficas e dinâmicas económicas globais.

Neste âmbito, de acordo com a publicação de People, U. (2024, July 24), devemos adotar medidas estratégicas para que a nossa força de trabalho seja corretamente impulsionada pela IA. O papel a ser adotado, não deverá apenas vir de medidas governamentais e das organizações, mas também de nós como indivíduos.

2.7. Educação e Requalificação Profissional

2.7.1. Necessidade de Requalificação e Atualização de Competências

A necessidade de requalificação e atualização de competências tornou-se um tema central no contexto profissional atual, impulsionado pela rápida evolução tecnológica e pelas mudanças constantes no mercado de trabalho. A automação, a digitalização e a implementação da inteligência artificial estão a transformar a natureza das funções laborais, **exigindo que os trabalhadores adquiram novas competências para se manterem relevantes e competitivos.**

A requalificação, ou *reskilling* é essencial não apenas para a empregabilidade individual, mas também para a resiliência das empresas, que precisam de uma força de trabalho flexível e capaz de responder às novas demandas do mercado (Musa, B. 2023).

Para o individuo é extremamente importante, nos dias atuais, continuar a investir numa educação constante por vários motivos: **(1) Evolução Tecnológica**, com o mundo em constante evolução o individuo deve se manter atual às tendências do mercado de forma a que o seu valor organizacional não seja afetada mantendo ou aumentando a sua produtividade e responder de forma eficaz às necessidades impostas; **(2) Mudanças no Mercado de Trabalho**, rapidamente, hoje em dia, o mercado de trabalho é alterado existindo novos empregos e os antigos se tornando obsoletos, deste modo é importante que a pessoa se mantenha ativa às tendências globais e como o mercado reage; **(3) Competitividade Profissional**, os profissionais que apostam numa educação constante tem mais tendências em se destacar neste mercado tão competitivo podendo desta forma ter abertura para novas oportunidades de carreira; **(4) Segurança no Trabalho**, ter as competências atualizadas pode ser um diferenciação importante podendo se refletir numa segurança e estabilidade empresarial; **(5) Satisfação Pessoal e Profissional**, uma mente ativa e pode abrir portas para novos desafios e oportunidades, contribuindo para um maior senso de realização. **(6) Inovação e Crescimento Organizacional**, profissionais com um amplo conhecimento e qualificações são essenciais para a inovação dentro das empresas podendo levar ao crescimento organizacional.

A requalificação dos trabalhadores é, desta forma, crucial para minimizar as desigualdades e garantir que todos tenham acesso a oportunidades no novo cenário do mercado de trabalho.

2.7.2. Papel da Educação na Preparação para um Mercado de Trabalho Inteligente.

A relação entre educação e mercado de trabalho é vital tanto para o desenvolvimento pessoal

quanto para o progresso da sociedade. A educação tem um **papel crucial na preparação dos futuros trabalhadores** de modo a enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades do mundo profissional, preparando-os com as competências e conhecimentos necessários para se destacarem nas suas carreiras. Além disso, a educação é crucial na formação do caráter e na construção de valores éticos nos estudantes. Valores como responsabilidade, integridade, respeito e ética profissional são essenciais para que os indivíduos tenham sucesso em suas carreiras e contribuam positivamente para a sociedade.

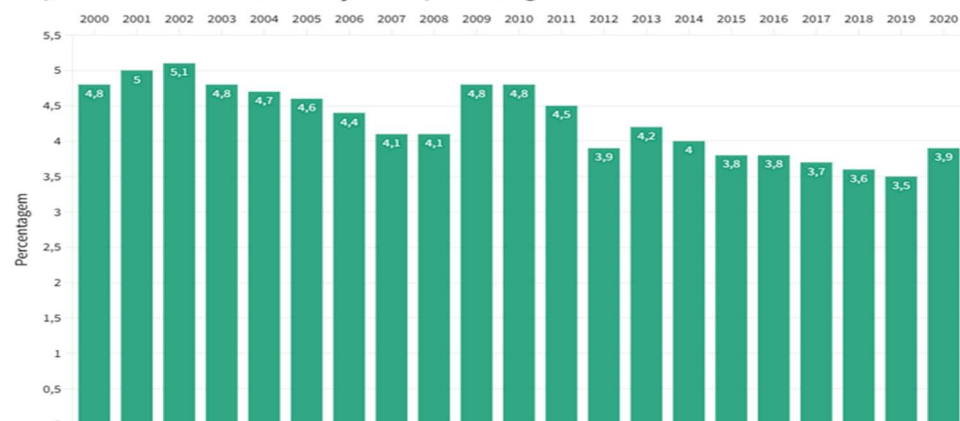
A educação também tem um impacto económico e social relevante num país uma vez que, **com os instrumentos e a orientação correta fornecida, o aumento da produtividade dos trabalhadores torna-se evidente**, facilitando a criação e absorção de novas tecnologias e contribui para o crescimento económico.

Os políticos a nível europeu reconheceram que a educação e a formação são essenciais para o desenvolvimento da flexibilidade e segurança no mercado de trabalho (Cretu Alina Stefania, 2010). Todos os cidadãos precisam de **adquirir competências-chave**, e todos os níveis de educação e formação devem ser tornados mais atrativos e eficientes (Sapir Andre et al, 2009). Desta forma, é importante apostar no desenvolvimento no ensino de acordo com o desenvolvimento empresarial promovendo a equidade.

Como podemos verificar na Figura 10, fonte Edustat o sistema educacional **não tem acompanhado o desenvolvimento tecnológico** e o desenvolvimento do mercado de trabalho sendo que o estado cada vez menos tem investido na mesma. Apesar do aumento gradual no valor absoluto dos gastos em educação, a percentagem do PIB destinada a este setor diminuiu de 4,2% em 2013 para 3,5% em 2019, atingindo o valor mais baixo das últimas duas décadas. Em 2020, devido à pandemia e às medidas extraordinárias adotadas, houve um ligeiro aumento para 3,9%.

Para que o mercado se torne mais desenvolvido e as pessoas consigam estar melhor preparadas para o futuro que se avizinha é necessário que exista políticas ativas e medidas para que a educação consiga fornecer essas competências, uma vez que é a responsabilidade do mesmo.

Despesas do Estado em educação em percentagem do PIB



Fonte: Ministério das Finanças - Direção Geral do Orçamento

Figura 10: Despesas do Estado em Percentagem do PIB

2.8. Regulamentação e Ética

2.8.1. Discussão sobre políticas regulatórias para lidar com o impacto da IA.

Como podemos verificar nos tópicos anteriores, a rápida evolução da Inteligência Artificial (IA) tem gerado um impacto significativo em diversas áreas da sociedade. No entanto, essa transformação tecnológica também **levanta importantes questões éticas, legais e sociais**, tornando-se necessário políticas regulatórias robustas de modo a garantir que o desenvolvimento e a implementação da IA de uma **maneira responsável e benéfica para todos**.

As políticas regulatórias procuram abordar uma série de desafios como a **proteção da privacidade, a prevenção de discriminação, a garantia de transparência e a responsabilização dos desenvolvedores e utilizadores de sistemas de IA**. Essas políticas devem também, equilibrar a promoção da inovação tecnológica com a proteção dos direitos humanos e a promoção do bem-estar social.

De acordo com Sichman, J. S. (2021) e de modo a evitar consequências negativas de IA é crucial que seja discutida medidas como a *“produção, utilização e regulação”*. O autor ainda refere que será **complicado aplicar as normas como responsabilidade ética nos sistemas de IA** criados *“Assim, um grande desafio é incorporar tais normas e valores em sistemas de IA”*.

Para que as regulamentações sejam aplicadas corretamente é necessário entender quais **os riscos associados á implementação do sistema de IA**, classificando o **nível de risco associado** a cada implementação “Do ponto de vista de regulamentação do desenvolvimento e uso das TIL, é preciso entender quais os riscos da implantação de tais sistemas na sociedade”, Souza, M. (2022). É importante que o sistema seja transparente e que as decisões estão claras e disponíveis às entidades que as controlam.

A Comissão Europeia, em abril de 2021, propôs o primeiro quadro regulamentar da UE para a IA. Essa regulamentação consiste em que os sistemas de IA podem ser utilizados em diferentes setores desde que sejam analisados e classificados de acordo com o risco que representam para os utilizadores. Essa classificação consiste em três níveis: **(1) Risco Inaceitável**, este risco é considerado uma ameaça para as pessoas e são proibidos a sua implementação – exemplo classificação de estatuto consoante o comportamento; **(2) Risco Elevado**, consiste em sistemas que afetem diretamente ou indiretamente a segurança ou os direitos fundamentais – nesta classificação, os sistemas serão analisados antes da colocação efetiva no mercado; **(3) Risco Mínimo**, consiste em sistemas que não tem impacto social e ético relevante.

2.8.2. Considerações éticas na implementação da automação.

A preservação do emprego, proteção da privacidade, transparência nos processos decisórios, e mitigação de preconceitos algorítmicos e a responsabilização das entidades que desenvolvem e utilizam tecnologias com base em IA, levanta uma série de críticas e questões éticas ao seu redor. Além disso, a automação levanta questões sobre o consentimento informado e a necessidade de garantir que os dados pessoais sejam utilizados de forma ética e segura.

Deste modo, é importante criar um ambiente onde a IA e a automação possam ser implementadas de forma ética e responsável, garantindo o bem-estar de todos os envolvidos.

O estudo realizado por Nayak, S. (2024, August 28) concluiu que apesar de na atualidade a regulamentação ética não estar completamente definida, com o passar do tempo as regulamentações vão se centralizar garantindo que a tecnologia sirva de forma regulada a humanidade “À medida que a IA continua a evoluir, o progresso responsável virá de um espírito ético central que garante que a tecnologia sirva a humanidade para um bem maior.”

Dentro das preocupações éticas principais encontra-se a privacidade e a segurança de dados uma vez que, os sistemas de IA requerem uma grande quantidade de dados para funcionarem eficazmente podendo afetar a segurança dos indivíduos. É necessário desta forma, controlar a fuga e o acesso de terceiros de dados sensíveis de modo a proteger os direitos dos indivíduos. Por outro lado, temos o preconceito e a injustiça uma vez que os modelos de IA são imparciais quando se trata na análise dos dados dos quais são treinados sendo que, em casos de utilização como ferramenta de recrutamento, pode prejudicar, por exemplo, um certo grupo etário ou etnia. Deste modo, é importante que as organizações procurem ativamente erradicar esse mesmo preconceito nos dados e fornecer dados para o sistema de modo que a equidade e a justiça prevaleçam.

Por último, à medida que o tempo vai avançando, os sistemas tornam-se cada vez mais complexos existindo uma maior necessidade de controlo e transparência nas decisões tomadas. Para isso aconteça, os indivíduos envolvidos, quer sejam entidades, clientes, fornecedores, etc. terão de entender a forma como o sistema opera e o motivo por detrás da decisão tomada.

Capítulo III – Metodologia

O processo de investigação teve início com a elaboração abrangente de uma **revisão de literatura**. O objetivo principal da revisão realizada foi identificar e analisar estudos efetuados anteriormente tal como, teorias, modelos e causas em que a inteligência artificial tem impactado ou possa vir a impactar no mercado de trabalho. Como objetivo secundário, a revisão traduziu-se num conhecimento acrescido generalizado sobre como a IA funciona e quais os procedimentos necessários para que se desenvolva. Desta forma, a revisão de literatura permitiu-me compreender o estado atual do impacto apresentado pela IA, identificar lacunas no conhecimento e estabelecer uma base teórica sólida para o desenvolvimento do projeto.

Do ponto de vista da metodologia de investigação, considerou-se apropriado adotar o **instrumento de questionário** em relação ao tema proposto destinado especificamente para obter informações sobre as perceções, conhecimentos e experiências dos participantes em relação ao impacto que a Inteligência Artificial possa vir trazer no mercado de trabalho.

De acordo com Saunders et al. (2019), o uso de questionários permite a coleta sistemática de dados quantitativos e qualitativos, o que proporciona uma visão abrangente sobre o tema em estudo. Nesse contexto, essa abordagem oferece uma base sólida para analisar o impacto da IA no emprego.

No presente estudo adotou-se uma **abordagem indutiva**, ou seja, procuramos estabelecer uma verdade universal ou uma referência geral com base no conhecimento de certo número de dados singulares. A escolha desta abordagem permite explorar e interpretar fenómenos complexos dentro do domínio da investigação. Segundo Lincoln e Guba (1985), o processo indutivo visa à compreensão dos fenómenos investigados de uma forma subjetiva, gerativa e construtiva, tendo foco na interpretação dos significados simbólicos dos dados, considerando perspetivas e contextos múltiplos. Os dados são obtidos através de perguntas categorizadas sendo estas feitas à priori de modo a conduzir o inquerido a sustentar a sua resposta para atingir uma compreensão mais aprofundada de forma a visar chegar à teoria.

De acordo com os objetivos do estudo, considerou-se relevante que a **estratégia de investigação** partisse de uma pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, permitindo a obtenção de dados qualitativos profundos, assim como descrever e compreender o fenómeno em análise. De acordo com Chan-Olmsted (2019), a metodologia qualitativa oferece descrições e explicações minuciosas e bem fundamentadas sobre o uso da IA em ambientes empresariais, identificando, analisando e relatando padrões e temas a partir dos

dados coletados.

Na revisão de literatura, para a identificação de artigos relevantes, foram utilizados termos de pesquisa como: *artificial intelligence in the labor market*; *artificial intelligence and business applications*; *impact of artificial intelligence in the labor market*, entre outros. Com base nos dados recolhidos, foi efetuada uma compilação e respetiva **análise de conteúdo**, interpretando os dados obtidos de modo a encontrar padrões emergentes categorizados.

No âmbito da estratégia de investigação, este estudo tem como finalidade analisar as **percepções dos trabalhadores** face à substituição da mão de obra das empresas relacionadas ao **avanço e implementação da IA no mercado de trabalho**. Neste contexto os dados primários foram recolhidos através de um artigo científico escrito por Kochhar, R. (2023) e um artigo jornalístico escrito por Rodriguez-Bustelo et. Al. (2020). Estas permitiram recolher uma base sólida permitindo explorar as diferentes perspetivas e experiências dos indivíduos envolvidos tal como uma referência de como elaborador a estrutura do questionário.

Numa segunda fase a estratégia de investigação optou-se pela **adoção de um questionário anónimo**. Este método foi escolhido para garantir a confidencialidade das respostas e incentivar a participação honesta dos inquiridos, independentemente de suas qualificações académicas.

O questionário foi elaborado com perguntas claras e objetivas de modo a abordar temas relevantes ao uso da inteligência artificial no ambiente de trabalho. A distribuição foi feita tanto em **formato digital quanto impresso**, procurando alcançar um **público diversificado**, incluindo aqueles com acesso limitado à tecnologia.

A estrutura do questionário foi dividida em **sete etapas**: (1) Dados do Inquerido; (2) Percepção do Ambiente de Trabalho Atual; (3) Adaptação do Trabalhador às Mudanças; (4) Conhecimento e Percepção sobre Inteligência Artificial; (5) Preocupações e Expectativas em Relação à IA no Trabalho; (6) Perspetivas sobre a Adoção e Regulamentação da IA; (7) Atitudes e Disposições Individuais em Relação à Mudança; (8) Experiências Práticas e Conhecimento sobre IA no Trabalho.

- 1) **Dados do inquirido**: Identificar corretamente os participantes e as informações relevantes mantendo o anonimato, contribuindo com a adição de variáveis ideias para as análises dos tópicos seguintes;

- 2) **Percepção do Ambiente de Trabalho Atual:** Identificar a complexidade das tarefas e decisões, bem como o grau de monotonia, conforto e inovação nas funções diárias;
- 3) **Adaptação do Trabalhador às Mudanças:** Avaliar a flexibilidade do trabalhador em se ajustar às mudanças provocadas pela IA no ambiente de trabalho;
- 4) **Conhecimento e Percepção sobre Inteligência Artificial:** Compreender o conhecimento do indivíduo sobre IA, incluindo a sua criação e impacto potencial no setor e na produtividade;
- 5) **Preocupações e Expectativas em Relação à IA no Trabalho:** Identificar preocupações sobre a substituição de empregos pela IA e as vantagens que ela pode trazer;
- 6) **Perspetivas sobre a Adoção e Regulamentação da IA:** Entender a importância de medidas governamentais ou empresariais para regular a IA e a variação de postos de trabalho;
- 7) **Atitudes e Disposições Individuais em Relação à Mudança:** Avaliar as medidas individuais que o trabalhador tomará para se adaptar às mudanças, como investimento pessoal e requalificação.
- 8) **Experiências Práticas e Conhecimento sobre IA no Trabalho:** Verificar se o trabalhador já vivenciou mudanças no local de trabalho devido à IA e se tem experiência direta com sistemas de IA.

A recolha de dados foi realizada ao longo de um período de dois meses, entre dezembro de 2023 e janeiro de 2024 , permitindo uma ampla participação. As respostas foram analisadas utilizando técnicas estatísticas para identificar padrões e tendências. Este processo permitiu uma compreensão aprofundada das percepções e experiências dos trabalhadores em relação à IA, fornecendo insights valiosos para futuras implementações e políticas empresariais.

A metodologia adotada garantiu que os resultados fossem representativos e relevantes, refletindo a realidade de um público-alvo composto por indivíduos com diferentes níveis de escolaridade e experiências profissionais.

Depois de completado o ciclo de aplicação do questionário, o passo seguinte foi a exploração dos seus resultados. Começou-se por extrair os dados da plataforma *Qualtrics*, o passo seguinte foi trabalhar os dados recolhidos seguido pela análise do mesmo utilizando uma análise estatística e qualitativa; usando como ferramenta o *Office – Excel*.

Capítulo IV – Análise e Discussão de Resultados

4.1. Análise de Resultados

4.1.1. Dados do inquérito

O inquérito realizado, com um total de **264 participantes**, revela uma **distribuição equilibrada entre os géneros**, com 128 respostas femininas e 136 masculinas (ver Figura 11). Este equilíbrio sugere que as perspetivas e experiências de ambos os géneros estão bem representados, o que é essencial para a validade dos resultados.

A análise etária destaca a predominância dos jovens adultos, com indivíduos entre 18 e 35 anos a representarem 74,24% da amostra, evidenciando a relevância desta faixa etária no contexto estudado (ver Figura 12). A concentração de respostas na faixa etária poderá indicar que os jovens adultos são um grupo demográfico ativo e empenhado, possivelmente devido à maior familiaridade com inquéritos online ou maior interesse nos temas abordados.

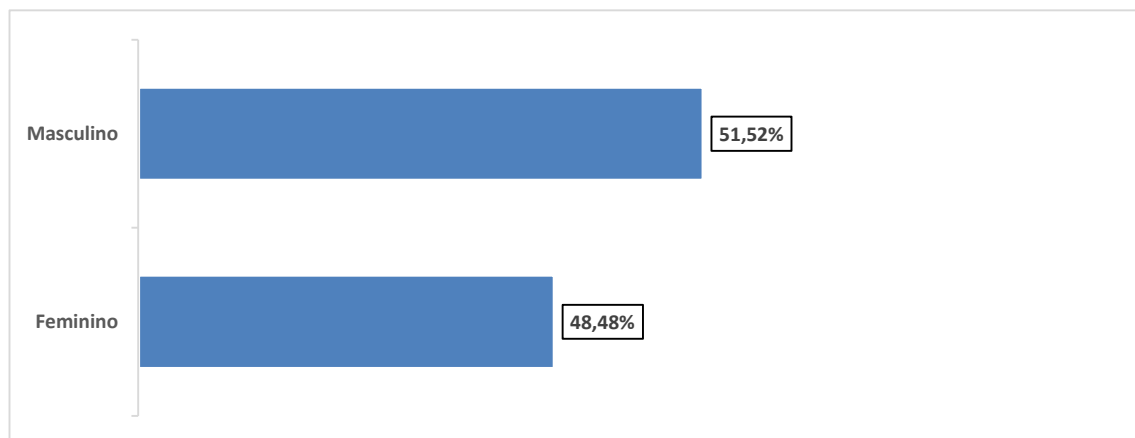


Figura 11: Distribuição dos inquiridos por género

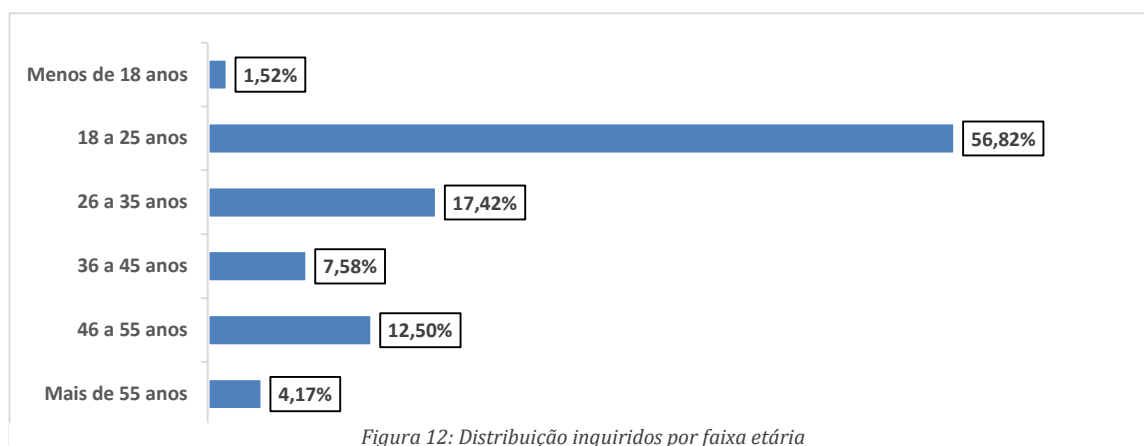


Figura 12: Distribuição inquiridos por faixa etária

A **educação** dos inquiridos varia, com uma **maior concentração de licenciados** (100) e **indivíduos com pós-graduação** (86), Figura 13, refletindo um nível de formação superior na população em estudo. Esta variável pode influenciar as respostas do inquérito, dado que indivíduos com maior formação tendem a ter opiniões mais informadas e críticas. A diversidade nas áreas de formação secundária também enriquece a análise, trazendo uma variedade de perspetivas baseadas em diferentes backgrounds educacionais.

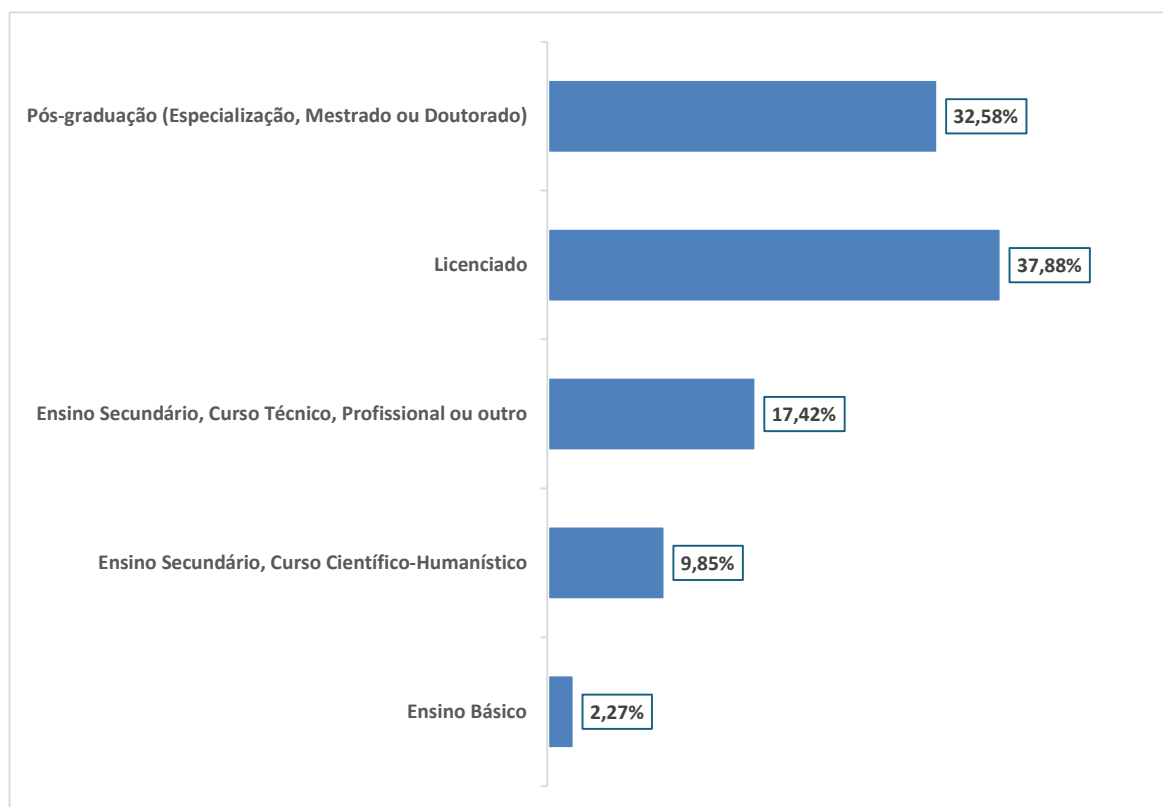


Figura 13: Distribuição dos inquiridos por grau de escolaridade

De acordo com a análise dos dados presentes na Figura 14, verificamos que a maioria dos inquiridos com **ensino básico está concentrada nas faixas etárias superiores a 36 anos**. Relativamente aos inquiridos de **ensino secundário está concentrada nas faixas etárias mais jovens (18 aos 25 anos)**. O **maior peso dos inquiridos encontra-se na escolaridade de ensino superior**, nomeadamente na **licenciatura** representando cerca de 38% do inquérito seguido pela **pós-graduação (aproximadamente 33%)**.

Podemos ainda verificar que a nível etário, o **ensino superior concentra-se na faixa etária dos 18 aos 35 anos**, sendo que ainda tem algum relevo em faixas etárias superiores aos 35 anos.

Os dados indicam que a maioria dos inquiridos com níveis de escolaridade mais baixos está concentrada nas faixas etárias mais velhas, enquanto os inquiridos com níveis de escolaridade mais altos estão mais distribuídos entre as faixas etárias de 18 a 35 anos. Este padrão pode refletir a tendência de continuação dos estudos em níveis mais altos de escolaridade à medida que os indivíduos envelhecem.

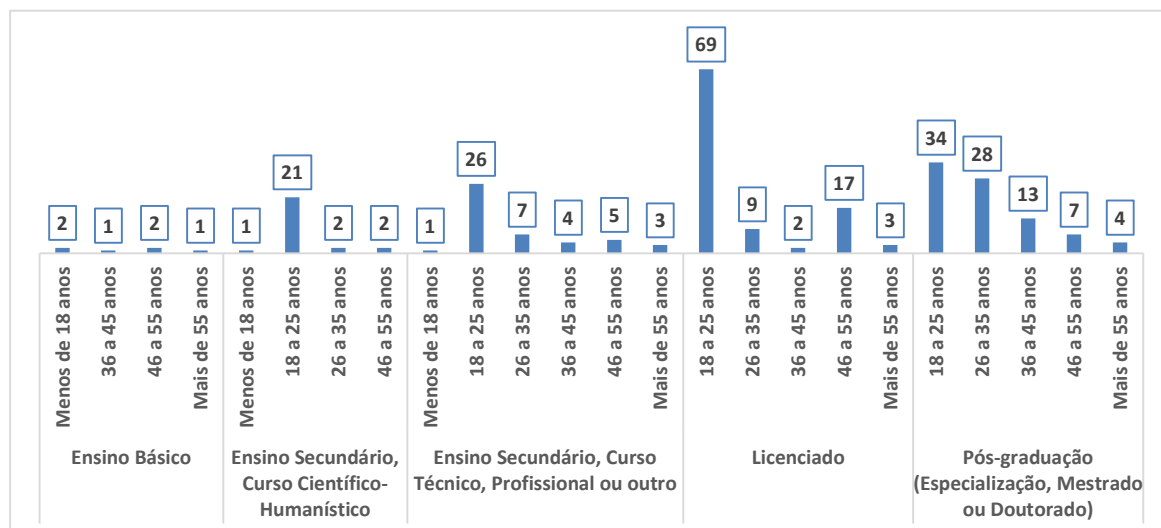


Figura 14: Distribuição dos inquiridos por grau de escolaridade/faixa etária

No que diz respeito ao **status profissional**, a **maioria** dos participantes são **trabalhadores** (139), seguidos por um significativo número de **estudantes** (112), (ver Figura 15) o que pode indicar uma correlação entre o nível de educação e a participação no mercado de trabalho. A predominância de trabalhadores e estudantes pode ser interpretada como um indicativo de que o **inquérito atraiu um segmento da população economicamente ativo e intelectualmente curioso**. A análise geral poderá ser levemente comprometida uma vez que, a presença de desempregados e reformados é mínima, o que pode limitar a compreensão das perspetivas desses grupos.

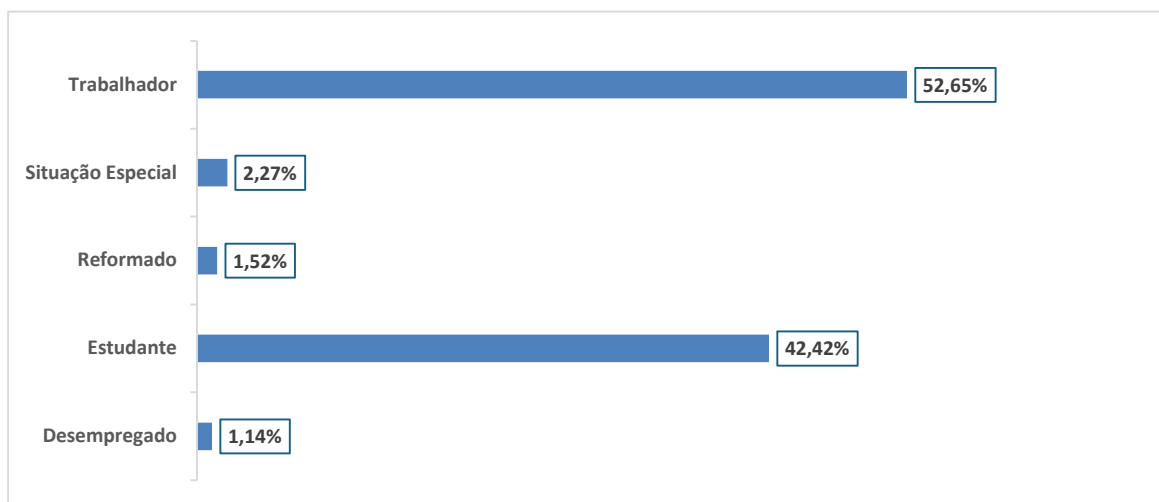


Figura 15: Distribuição dos inquiridos por situação profissional

Dentro da categoria de trabalhador, verificamos na Figura 16 a sua dispersão a nível de número de inquiridos por grau de escolaridade. Desta forma, verificamos que dos 139 inquiridos da categoria o maior peso encontra-se no grau de ensino superior, 57 inquiridos com grau de pós-graduação e 51 inquiridos com grau de licenciado. Verificamos ainda que, em menor peso encontra-se o trabalhador com ensino básico e trabalhador secundário curso científico-humanístico, 2 e 7 inquiridos respetivamente.

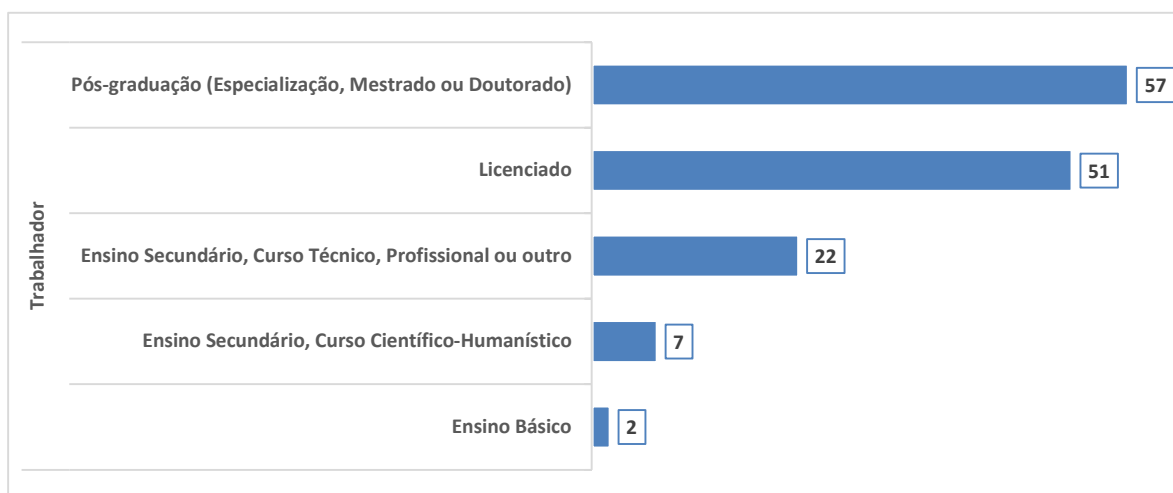


Figura 16: Distribuição dos inquiridos trabalhadores por grau de escolaridade

As áreas de **atuação profissional** dos inquiridos são amplamente variadas, com destaque para a **Educação** (39), **Atividades de Consultoria, Científicas, Técnicas e Similares** (32), e **Atividades de Saúde Humana e Apoio Social** (22), Figura 17 sugerindo uma amostra com uma variedade de experiências

e perspetivas profissionais. Esta amostra com competências diversificadas e, possivelmente, uma maior capacidade de análise crítica sobre os temas propostos no inquérito. A presença de indivíduos de setores como agricultura, construção e transportes, embora menor, é crucial para garantir uma visão abrangente das opiniões da população.

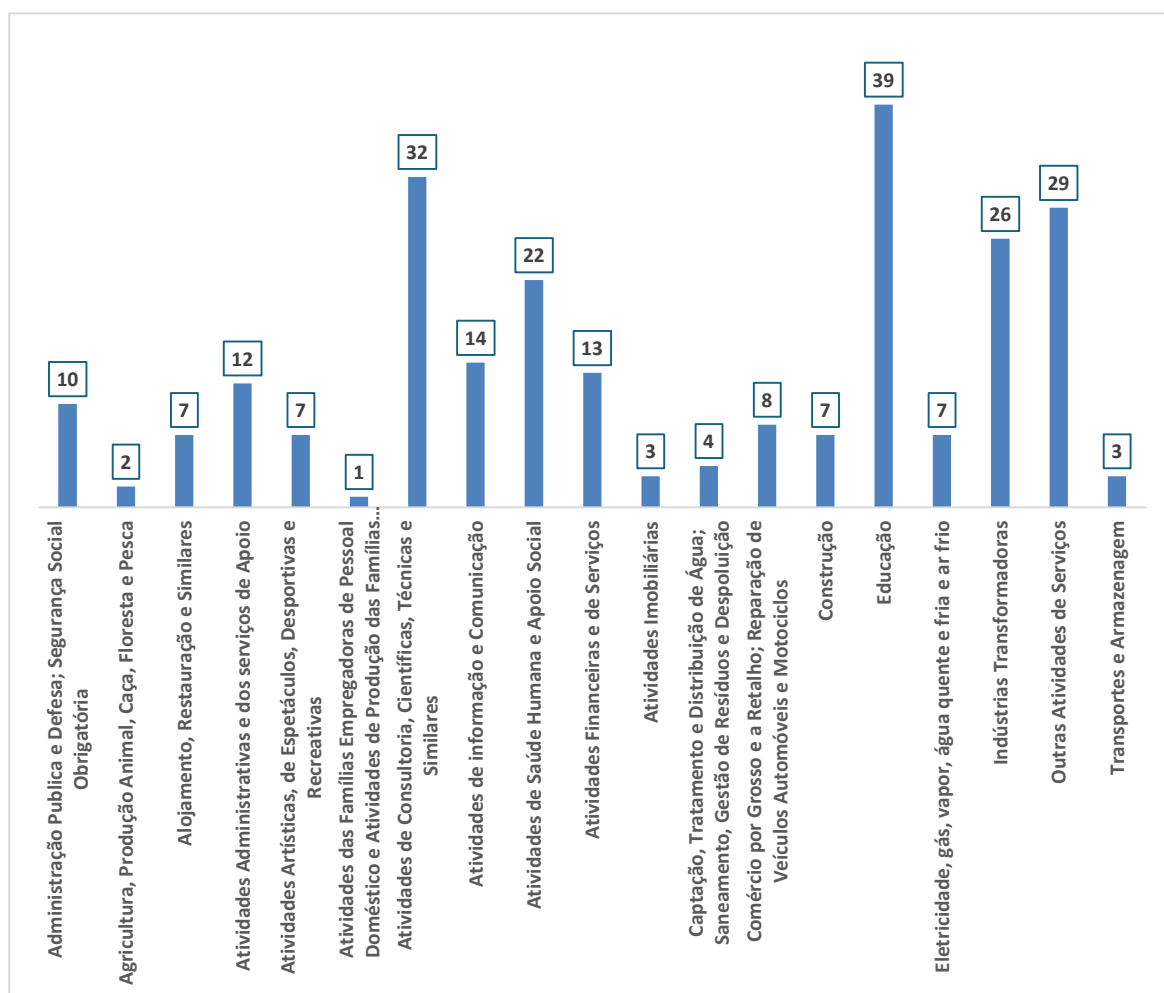


Figura 17: Distribuição dos inquiridos por setor de trabalho

Estes dados fornecem uma base sólida para a análise subsequente, permitindo, desta forma, **explorar as possíveis correlações e justificações** para as respostas obtidas nas secções seguintes do inquérito. A distribuição equitativa por género, a predominância de jovens adultos, o alto nível de formação académica e a diversidade profissional são fatores que contribuem para a robustez da análise subsequente. Estes elementos demográficos e profissionais fornecem um contexto valioso para interpretar as respostas do inquérito, permitindo uma compreensão mais profunda das tendências, opiniões e comportamentos dos participantes.

Assim sendo, a compreensão detalhada destas variáveis demográficas e profissionais é crucial **para**

interpretar as tendências e as opiniões expressas pelos participantes, e modo a garantir que as conclusões tiradas sejam representativas, informativas e que os insights obtidos possam ser aplicados de forma eficaz na tomada de decisões ou na formulação de políticas.

4.1.2. Percepção do Ambiente de Trabalho Atual

A percepção do ambiente de trabalho é um fator crucial que influencia diretamente a motivação e a produtividade dos colaboradores.

Nesta fase do questionário foram efetuadas quatro questões **(1)** Qual o **grau de complexidade** que atribui às **tarefas executadas** no último mês? **(2)** Qual o **grau de complexidade** que atribui às **decisões tomadas** no trabalho que exerceu no último mês? **(3)** Qual o **grau de monotonia/rotina** que atribui na **execução das tarefas** presentes no seu trabalho **(4)** Qual o **nível de inovação** presente nas **funções executadas** no último mês. O intuito da formulação das seguintes questões é entender, na ótica do inquirido, a sua percepção das tarefas executadas no último mês.

(1) Qual o grau de complexidade que atribui às tarefas executadas no último mês?

Na Figura 18, apresentada abaixo, podemos verificar a distribuição percentual das tarefas em diferentes níveis de complexidade. Podemos observar que a maioria das tarefas são consideradas de **complexidade mediana (45.63%) e elevada (32.54%)**, indicando um equilíbrio entre desafio e competências. No entanto, uma pequena percentagem **(9,13%)** vê as tarefas como de **baixa complexidade**.

Curiosamente, a categoria de “Muito Elevado” (7,54%) e “Muito Baixo” (3,57%) são menos representativas, mas não menos importantes, pois indicam extremos que requerem atenção especial para garantir a satisfação e eficácia no trabalho. É também relevante notar que uma minoria (1,59%) indica não ter conhecimento suficiente para avaliar, o que pode refletir uma nova contratação ou uma lacuna na comunicação interna.

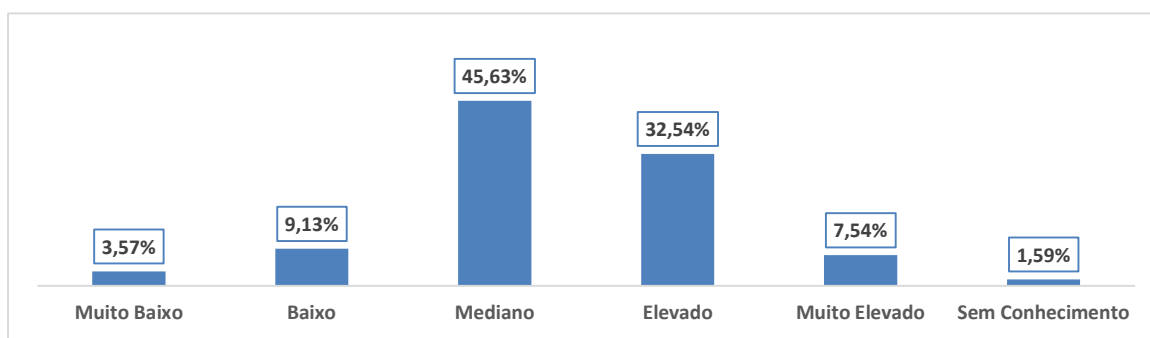


Figura 18: Distribuição dos inquiridos com base no grau de complexidade das tarefas executadas

De modo a entender melhor o gráfico anterior, na Figura 18, fizemos uma análise mostrando a relação entre a complexidade das tarefas e o nível de escolaridade, (ver Figura 19). Nesta análise, conseguimos perceber que tendencialmente **níveis mais altos de escolaridade estão associados a tarefas de maior complexidade**, sugerindo que a educação desempenha um papel crucial na capacidade de lidar com tarefas desafiadoras.

No **ensino básico** a maioria das tarefas (**60%**) são de **complexidade mediana**, com nenhuma tarefa classificada como muito elevada. Isto pode ser justificado, pelo facto de os inquiridos terem, ao longo do tempo, adquirido competências práticas que lhes permitam a execução de tarefas de complexidade mediana tal como o facto de não terem habilitações escolares suficientes de forma a o exercerem tarefas de grau mais complexo.

Já a nível de **ensino secundário**, quer curso científico-humanístico, quer curso profissional, a maior parte das tarefas são consideradas de **grau mediano a elevado** (cerca de 83% curso científico-humanístico e 84% curso profissional). Uma vez como o grupo de inquiridos está compreendido entre os 18 e os 25 anos este elevado grau de complexidade pode ser justificado pela falta de experiência profissional tal como a falta de habilitações académicas ou profissionais para a função que se encontram a exercer.

Por último, a **nível superior**, podemos verificar **uma menor dispersão no grau de complexidade** nas tarefas executadas entre os **graus medianos e elevados** (75,01% licenciados e 76,83% pós-graduados) comparativamente aos restantes graus de escolaridade. Ainda assim, conseguimos verificar uma percentagem significativa (**12,5% licenciados e 9,76% pós-graduados**) a atribuírem um **grau de complexidade baixa** às tarefas executadas, o que pode levar a um sentimento de subutilização das competências. Por outro lado, verificamos um aumento no grau de complexidade “Muito Elevado” à medida

que o grau de escolaridade aumenta, reforçando a ideia de que o nível acadêmico se ajusta ao grau de complexidade nas tarefas executadas.

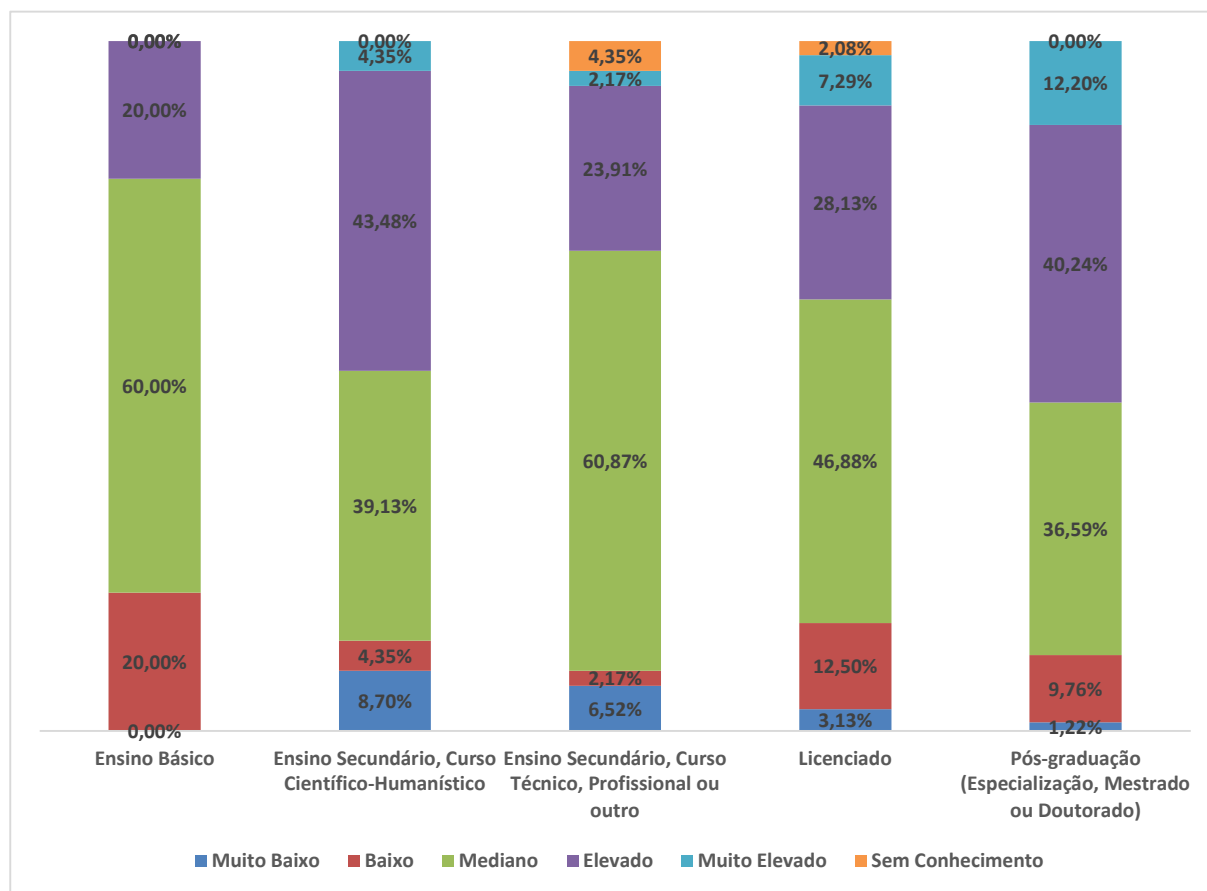


Figura 19: Distribuição dos inquiridos por grau de escolaridade com base na complexidade das tarefas executadas

(2) Qual o grau de complexidade que atribui às decisões tomadas no trabalho que exerceu no último mês?

A seguinte pergunta, visa analisar a complexidade da decisão tomada por parte do inquirido no contexto de ambiente de trabalho durante o último mês em questão. Estas decisões podem ser numa ótica estratégica, financeira, operacional, tática etc...

A análise dos dados da Figura 20 revela que a maioria dos inquiridos indica que as decisões tomadas no trabalho são de **complexidade média a elevada, 36,40% e 35,60% respetivamente**. Este padrão pode refletir a natureza desafiadora das tarefas e responsabilidades atribuídas aos colaboradores, bem como a necessidade **de competências avançadas e pensamento crítico para a tomada de decisões eficazes**.

A baixa percentagem de respostas nas categorias “Muito Baixo” e “Sem Conhecimento” indica que a maioria dos inquiridos tem uma perceção clara e consciente da complexidade das decisões que tomam no trabalho. A presença de 9,20% de respostas na categoria “Muito Elevado” também destaca que uma parcela significativa dos colaboradores lida com decisões altamente complexas.

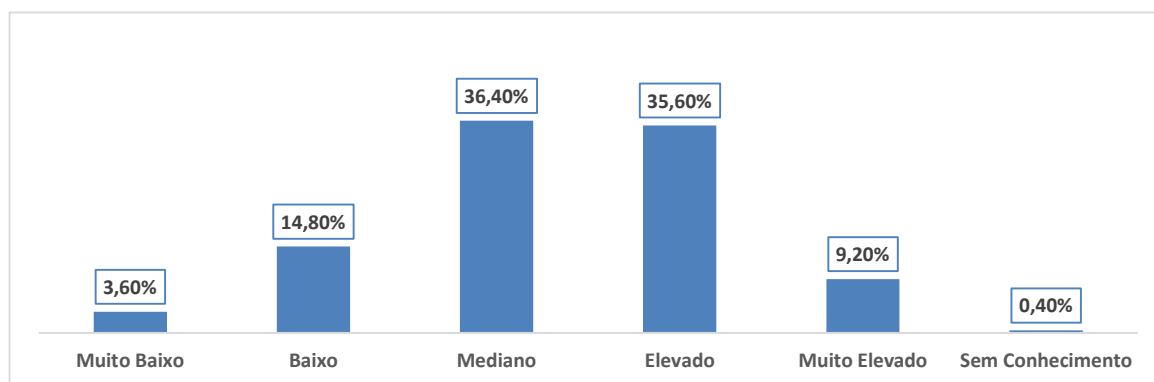


Figura 20: Distribuição dos inquiridos com base do grau de complexidade das decisões tomadas

De acordo com a Figura 21 abaixo apresentada referente ao grau de complexidade das decisões tomadas com base no grau de escolaridade e situação profissional trabalhadora, a análise dos dados revela que a maioria dos inquiridos com **ensino básico** atribui um **grau de complexidade elevado (100,00%)**. Isto pode ser justificado pela experiência adquirida por parte dos colaboradores, ao longo dos anos, uma vez que as suas faixas etárias representativas são de perfil mais sénior.

Em contraste, a maioria dos inquiridos com **ensino secundário** considera as decisões de **complexidade mediana**, 57,14% no secundário curso científico-humanístico e de **complexidade elevada** 45,45% secundário curso técnico profissional.

Os inquiridos com Licenciatura apresentam uma distribuição mais equilibrada, com uma maior concentração em complexidade mediana (36,00%) e elevada (50,00%). Já os inquiridos com Pós-graduação tendem a perceber as decisões como de complexidade elevada (42,11%) e muito elevada (21,05%). Esta causa pode ser justificada pelo nível de habilitações académicas adquiridas o que reflete, geralmente, numa base de conhecimento mais ampla e uma experiência mais rica, permitindo-lhes lidar com decisões complexas de maneira mais eficaz. Por outro lado, a educação superior proporciona competências analíticas e de resolução de problemas mais desenvolvidas, permitindo que esses trabalhadores abordem decisões complexas com maior confiança e competência.

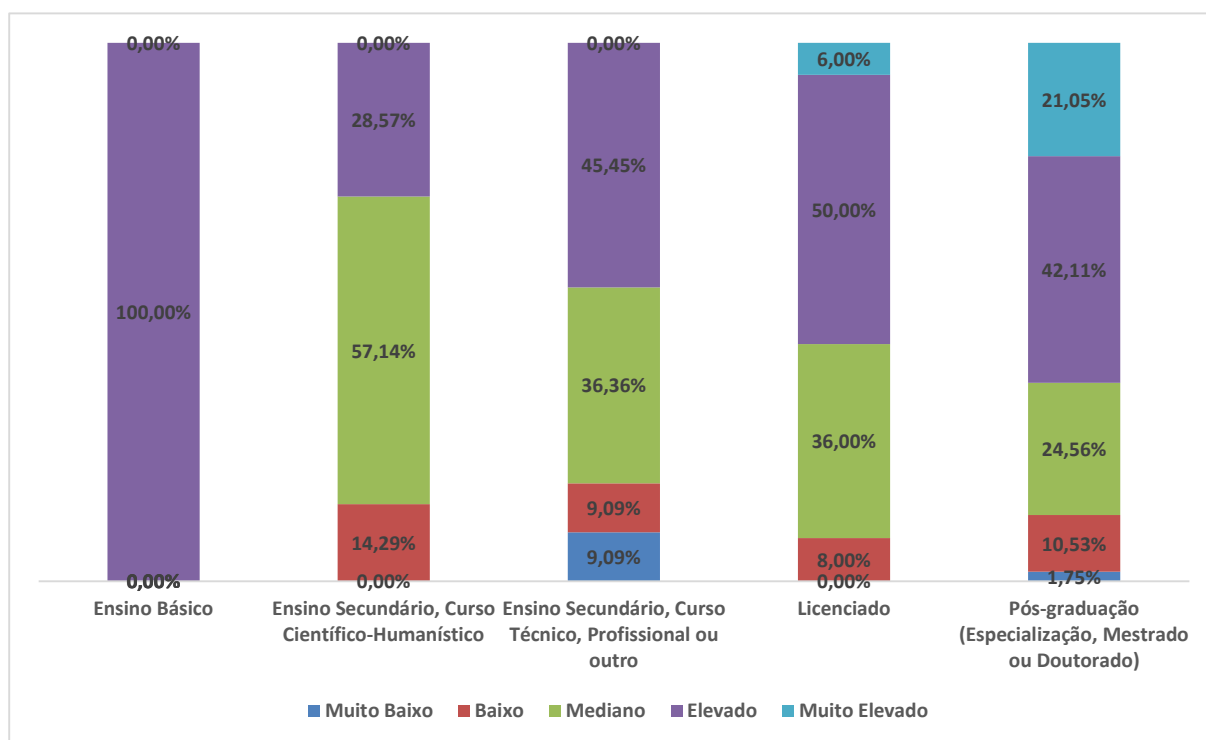


Figura 21: Distribuição dos inquiridos com base no grau de escolaridade com base no grau complexidade das decisões tomadas e da situação profissional de trabalhador

(3) Qual o grau de monotonia/rotina que atribui na execução das tarefas presentes no seu trabalho

Esta pergunta teve como objetivo **analisar o grau de monotonia percebido pelos trabalhadores**. Como podemos verificar na tabela abaixo apresentada, Tabela 1, a análise foi feita através dos diferentes setores de atividade de cada inquirido.

A monotonia no trabalho é um fator importante a ser considerado para a substituição da inteligência artificial no setor, uma vez que pode automatizar tarefas monótonas.

Para esta análise foi considerado os dados dos inquiridos em **situação profissional de trabalhador**. Os setores de atividade agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca; atividades artísticas, de espetáculos, desportivas e recreativas; eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio, foram desconsideradas uma vez que não tinha um número superior a 2 inquiridos o que poderia enviesar a respetiva análise, Figura 18.

Através da Tabela 1, podemos verificar que atividades como **Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória** (44,44%), consistem num trabalho monótono/rotineiro o que pode ser traduzido com um impacto mais significativo da IA neste tipo de setores.

Por outro lado, setores como **Atividades de Consultoria, Científicas, Técnicas e Similares** (33,33%); **Atividades de Saúde Humana e Apoio Social** (33,33%); **Construção** (33,33%); **Educação** (37,50%), consistem num trabalho **pouco monótono**.

Setor que melhor representa o seu trabalho no último mês.	Muito Baixo	Baixo	Mediano	Elevado	Muito Elevado	Total Geral
Transportes e Armazenagem	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	100,00%
Outras Atividades de Serviços	25,00%	12,50%	43,75%	18,75%	0,00%	100,00%
Indústrias Transformadoras	17,65%	35,29%	17,65%	29,41%	0,00%	100,00%
Eletricidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Educação	37,50%	25,00%	25,00%	0,00%	12,50%	100,00%
Construção	33,33%	33,33%	33,33%	0,00%	0,00%	100,00%
Comércio por Grosso e a Retalho; Reparação de Veículos Automóveis e Motociclos	16,67%	0,00%	50,00%	0,00%	33,33%	100,00%
Captação, Tratamento e Distribuição de Água; Saneamento, Gestão de Resíduos e Despoluição	0,00%	66,67%	0,00%	33,33%	0,00%	100,00%
Atividades Imobiliárias	0,00%	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	100,00%
Atividades Financeiras e de Serviços	10,00%	30,00%	30,00%	30,00%	0,00%	100,00%
Atividades de Saúde Humana e Apoio Social	36,36%	36,36%	18,18%	9,09%	0,00%	100,00%
Atividades de Informação e Comunicação	14,29%	42,86%	28,57%	0,00%	14,29%	100,00%
Atividades de Consultoria, Científicas, Técnicas e Similares	33,33%	16,67%	27,78%	22,22%	0,00%	100,00%
Atividades Artísticas, de Espetáculos, Desportivas e Recreativas	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
Atividades Administrativas e dos serviços de Apoio	10,00%	10,00%	50,00%	30,00%	0,00%	100,00%
Alojamento, Restauração e Similares	0,00%	40,00%	40,00%	0,00%	20,00%	100,00%
Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	11,11%	33,33%	11,11%	44,44%	0,00%	100,00%
Total Geral	19,71%	26,28%	31,39%	18,98%	3,65%	100,00%

Tabela 1: Grau de monotonia/rotina por setor de atividade do inquirido com situação profissional de trabalhador

(4) Qual o nível de inovação presente nas funções executadas no último mês.

A análise da inovação nas funções executadas nos diversos setores no último mês, Tabela 2, revela um **panorama heterogéneo**, o que reflete a complexidade e a diversidade das atividades económicas. Tal como na análise anterior, foram desconsiderados alguns setores uma vez que não tinha um número superior a 2 inquiridos o que poderia enviesar a respetiva análise, Figura 18.

Na maioria dos setores, observa-se uma predominância de **avaliações medianas** (42.65%), sugerindo uma perceção de inovação moderada, com uma **minoria considerando-a muito elevado** (1.47%).

A atividade com a menor perceção de inovação na área é a **Comércio por Grosso e a Retalho; Reparação de Veículos Automóveis e Motociclos** (50,00%). Sendo esta uma área vista como natureza tradicional e operacional, focando-se em atividades estabelecidas como a venda e reparação de veículos, a inovação pode ser menos visível porque as práticas e processos são bem estabelecidos e menos propensos

a mudanças radicais. Além disso, a indústria automotiva é altamente regulamentada o que pode limitar a capacidade das empresas a experimentar novas ideias de tecnologia sem passar por processos rigorosos de aprovação.

Ainda na percepção de inovação muito baixa por parte dos inquiridos temos, de seguida, **Alojamento, Restauração e Similares** (40,00%) e **Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória** (22,22%).

Por último, a minoria dos inquiridos, considerou o seu setor com o nível de inovação muito elevado, sendo o único setor o **Alojamento, Restauração e Similares** (20,00%). A inovação presente neste setor pode ser resultado de um **investimento em tecnologia** como sistemas de reservas online, check-in automatizado, e soluções de pagamento digital. Pode ser ainda justificado por **adaptação às tendências do mercado e concorrência**. Sendo este um setor de alta concorrência, pode ser forçado a procurar inovações e de se adaptar rapidamente às mudanças nas preferências dos consumidores como a demanda de experiências personalizadas e sustentáveis de forma a se destacar e atrair clientes.

Setor que melhor representa o seu trabalho no último mês.	Muito Baixo	Baixo	Mediano	Elevado	Muito Elevado	Sem Conhecimento	Total Geral
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	22,22%	22,22%	44,44%	11,11%	0,00%	0,00%	100,00%
Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Alojamento, Restauração e Similares	40,00%	20,00%	20,00%	0,00%	0,00%	20,00%	100,00%
Atividades Administrativas e dos serviços de Apoio	0,00%	33,33%	55,56%	11,11%	0,00%	0,00%	100,00%
Atividades Artísticas, de Espetáculos, Desportivas e Recreativas	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Atividades de Consultoria, Científicas, Técnicas e Similares	5,56%	27,78%	22,22%	38,89%	5,56%	0,00%	100,00%
Atividades de Informação e Comunicação	14,29%	14,29%	57,14%	14,29%	0,00%	0,00%	100,00%
Atividades de Saúde Humana e Apoio Social	9,09%	18,18%	54,55%	18,18%	0,00%	0,00%	100,00%
Atividades Financeiras e de Serviços	10,00%	20,00%	50,00%	20,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Atividades Imobiliárias	0,00%	33,33%	0,00%	66,67%	0,00%	0,00%	100,00%
Captação, Tratamento e Distribuição de Água; Saneamento, Gestão de Resíduos e Despoluição	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Comércio por Grosso e a Retalho; Reparação de Veículos Automóveis e Motociclos	50,00%	33,33%	16,67%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Construção	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Educação	12,50%	25,00%	50,00%	12,50%	0,00%	0,00%	100,00%
Eleticidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	0,00%	0,00%	50,00%	50,00%	0,00%	0,00%	100,00%
Indústrias Transformadoras	5,88%	35,29%	35,29%	23,53%	0,00%	0,00%	100,00%
Outras Atividades de Serviços	18,75%	18,75%	56,25%	0,00%	6,25%	0,00%	100,00%
Transportes e Armazenagem	0,00%	0,00%	66,67%	33,33%	0,00%	0,00%	100,00%
Total Geral	11,76%	26,47%	42,65%	16,91%	1,47%	0,74%	100,00%

Tabela 2: Nível de inovação por setor de atividade do inquirido com situação profissional de trabalhador

Em suma, nesta fase da análise conseguimos perceber que consoante o nível de escolaridade o nível de complexidade, tanto das tarefas executadas como das decisões tomadas, aumenta com o aumento do nível de escolaridade. Por outro lado, conseguimos ainda analisar que tarefas mais complexas e de maior nível de análise tendem a ter um maior nível de inovação mais elevado, isto pode ser causado pela necessidade de encontrar maneiras mais eficientes de realizar o trabalho, criando soluções automatizadas, reduzindo o tempo e esforço necessários.

4.1.3. Adaptação do Trabalhador às Mudanças

No terceiro tópico do estudo, apresentado na Figura 22, na perspectiva dos inquiridos, analisamos como diferentes setores influenciam a **adaptação dos trabalhadores à inteligência artificial**. As entidades avaliadas incluem **Família/Familiares, Adaptação Conta Própria, Instituição de Ensino, Administração/Governo e Empresas**. Cada uma dessas categorias é analisada em termos de impacto, variando de Sem Impacto a Impacto Muito Elevado. Em nenhuma das entidades o impacto foi considerado “Muito Baixo”, demonstrando que todos as entidades analisadas influenciarão a adaptação da pessoa a uma nova realidade.

Ao analisar os dados, podemos extrair algumas conclusões como a predominância do “Impacto Moderado” e “Impacto Elevado” e a variação entre os grupos.

Numa ótica de percepção do trabalhador podemos verificar que uma consistência de impacto moderado e impacto elevado em quase todas as entidades analisadas, verificando uma **maior tendência no “Impacto Moderado” na adaptação por conta própria** (35,95%) seguido pelo apoio das **Família/Familiares** (34,98%). Relativamente ao “**Impacto Elevado**” verificamos uma predominância das **empresas** (44,21%) seguido **pelas instituições de ensino e administração do governo**, 37,86% e 35,68% respetivamente.

A análise revela que, embora os trabalhadores demonstrem uma capacidade significativa de adaptação por conta própria e através do apoio familiar, as empresas, instituições de ensino e a administração do governo têm um impacto elevado na vida dos trabalhadores. Este equilíbrio entre autoajuda e suporte institucional é crucial para a adaptação e desenvolvimento contínuo dos trabalhadores face à IA.

Podemos ainda analisar que, vários inquiridos considerem a Família/Familiares como sem impacto ou impacto baixo na adaptação do colaborador, sendo a minoria sem conhecimento (4,94%) ou impacto muito elevado (4,94%).

A **instituição de ensino** é a entidade que a nível geral, **demonstra maior impacto na adaptação do trabalhador no uso da IA**. Esta elevada percepção pode ser justificada pelo facto de ser uma entidade responsável pela educação e formação à população tal como, a facilidade que têm no acesso e desenvolvimento de novas tecnologias e metodologias que podem ser aplicadas no mercado de trabalho.

Um valor que pode surpreender é a elevada falta de conhecimento por parte dos inquiridos no impacto

que a administração/governo possa ter na adaptação do colaborador uma vez que é uma entidade capaz de desenvolver políticas de requalificação e trabalho e desenvolvimento de infraestruturas tecnológicas, investindo em infraestruturas tecnológicas que são essenciais para a adaptação dos trabalhadores ao uso de novas tecnologias.

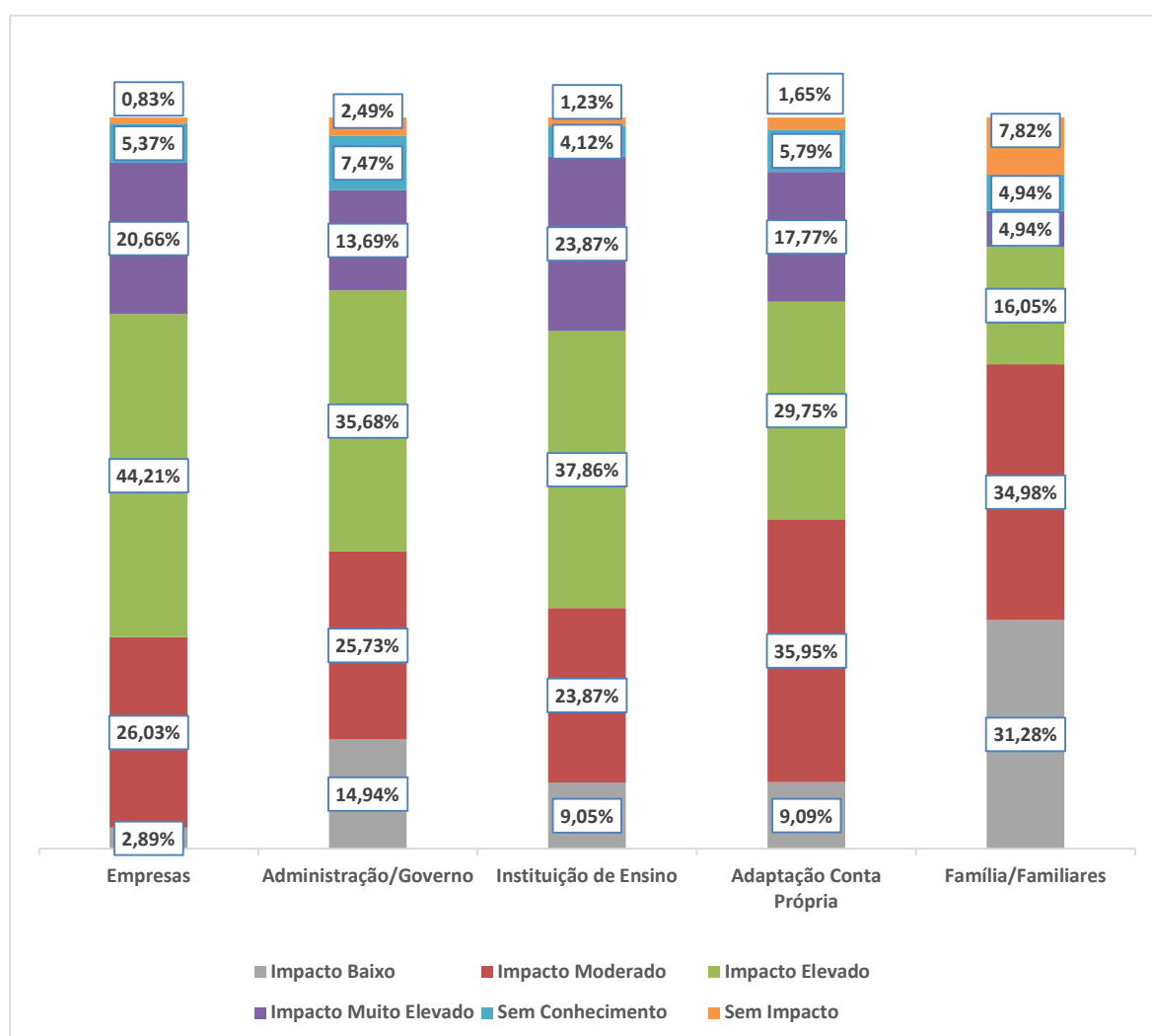


Figura 22: Impacto das entidades na adaptação do trabalhador à IA na perspectiva dos inquiridos

4.1.4. Conhecimento e Percepção sobre Inteligência Artificial

O Figura 23 apresentada é um gráfico de radar que ilustra os níveis de conhecimento sobre o desenvolvimento de um modelo/processo de Inteligência Artificial (IA) entre os inquiridos.

Os dados indicam que a maioria dos respondentes se consideram com um **conhecimento Mediano** (40,66%) sobre o desenvolvimento de IA. Em seguida, **26,14% dos respondentes classificam seu**

conhecimento como elevado. Um número menor de respondentes se considera com conhecimento Baixo (10,37%) ou Sem Conhecimento (9,96%). **Apenas 2,90% dos respondentes classificam seu conhecimento como Muito Baixo.**

Esta análise é significativa porque destaca que a maioria dos inquiridos possui um nível intermediário de conhecimento sobre IA, com uma parcela considerável também se considerando bem informada. Conseguimos, desta forma, ter uma análise mais consistente e concreta do impacto que a mesma apresenta no emprego.

Além disso, verifica-se que uma pequena percentagem que se considera com pouco ou nenhum conhecimento, podendo assim, analisar as diferentes visões dos inquiridos acerca do tema.

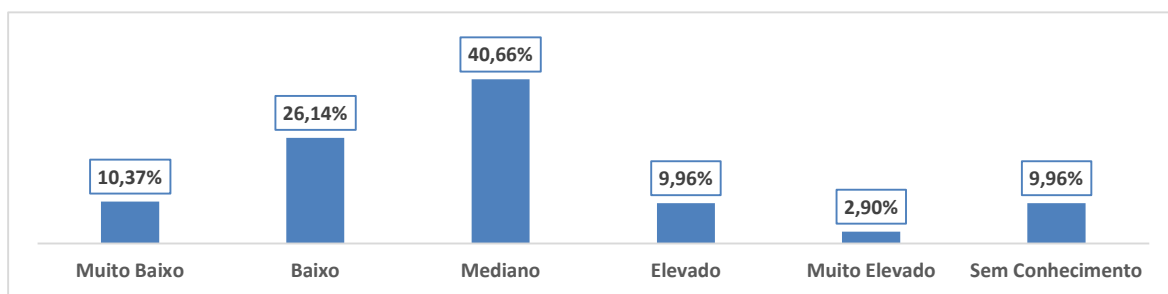


Figura 23: Distribuição dos inquiridos com base no conhecimento de desenvolvimento de IA

A Figura 24 avalia o impacto da Inteligência Artificial (IA) no setor de atividade do inquirido no último mês.

Os resultados indicam que mais **60% dos inquiridos** acreditam que o impacto da IA no seu setor de atividade é **“Muito elevado” ou “Elevado”**. Apenas 6,67% dos participantes indicam “Sem Conhecimento” e a **minoridade, 2,92% acreditam que o impacto é “Muito Baixo”**.

Já a análise da Figura 25 revela como a percepção do impacto da inteligência artificial (IA) varia conforme o nível de conhecimento dos respondentes sobre o desenvolvimento da IA.

Os dados mostram que aqueles com **conhecimento elevado tendem a perceber um impacto mais significativo da IA, com 66,67% dos inquiridos indicando um impacto elevado**. Por outro lado, os inquiridos com conhecimento muito baixo ou sem conhecimento apresentam uma percepção de impacto muito mais uniforme.

Grande parte dos inquiridos com “Sem Conhecimento” acerca do desenvolvimento de IA não tem conhecimento do impacto que a IA pode vir a ter no setor de trabalho.

Esses resultados sugerem que o nível de conhecimento sobre o desenvolvimento da IA influencia diretamente a percepção do seu impacto no setor analisado.

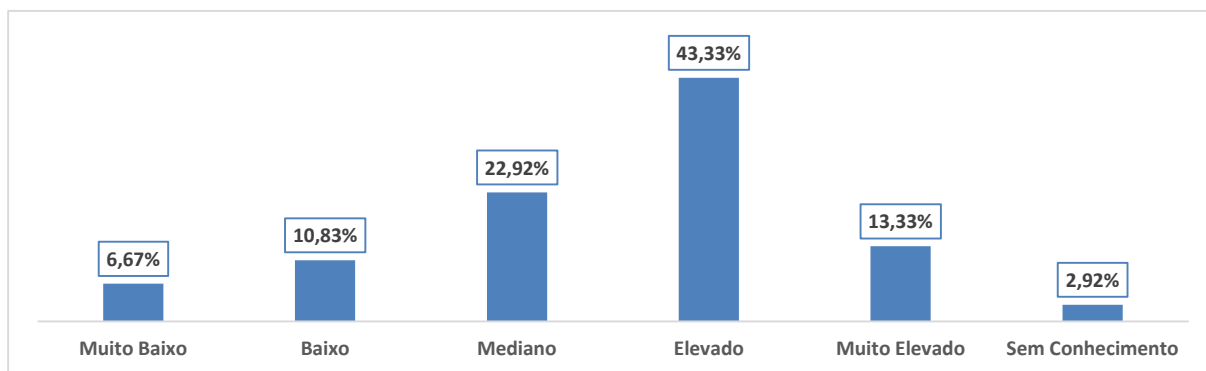


Figura 24: Distribuição dos inquiridos com base no impacto da IA no setor de atividade

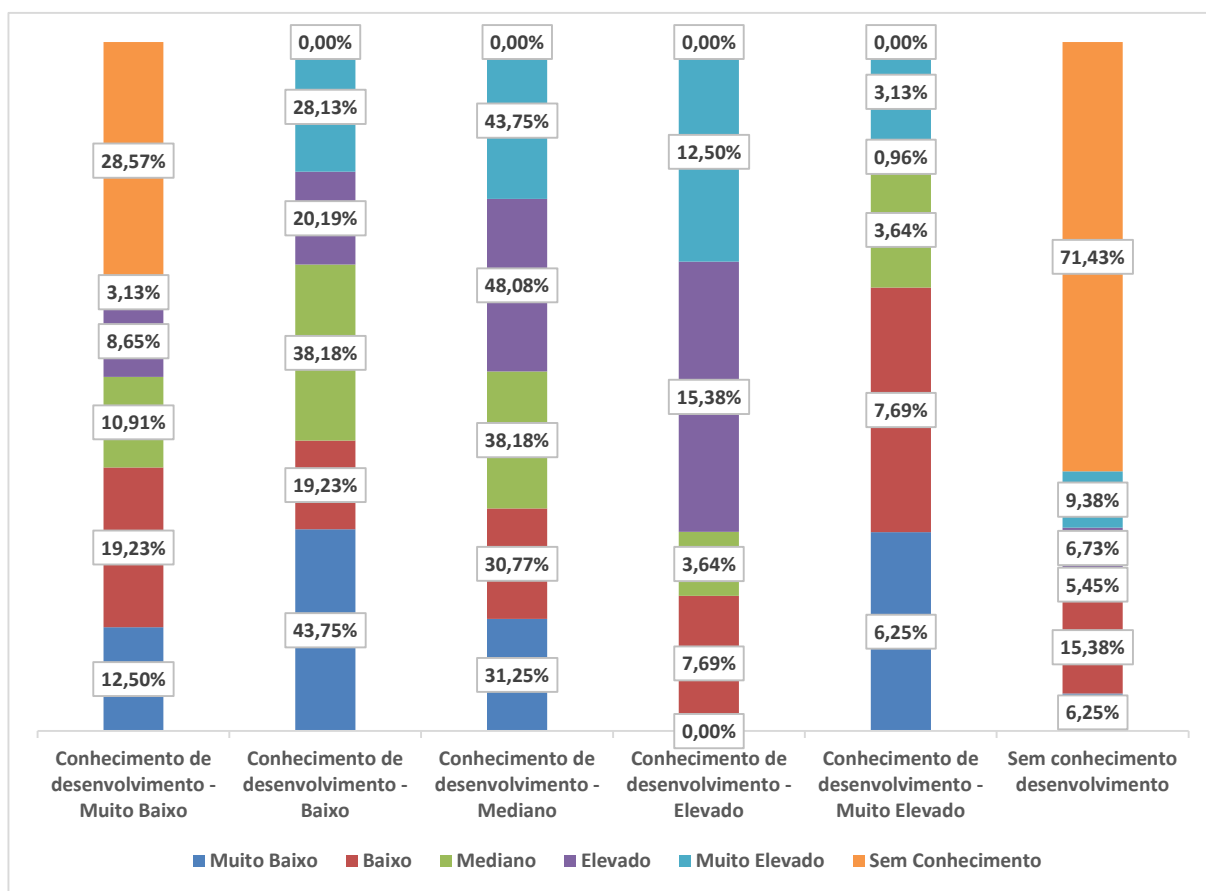


Figura 25: Distribuição dos inquiridos sobre o impacto da IA no setor de acordo com o conhecimento no desenvolvimento de IA

Na Figura 26, verificamos que uma parcela significativa dos respondentes **não possui conhecimento suficiente** para avaliar o impacto da IA (**2,93%**). Podemos ainda verificar que, apenas uma pequena fração dos respondentes acredita que a IA tem um **impacto muito baixo** na eficiência e produtividade. (**5,44%**).

A maior parte dos inquiridos acredita que a IA pode vir a ter um **impacto elevado** (41,84%). Este dado sugere que a IA é vista como uma força transformadora nas dinâmicas de trabalho ou, possivelmente, é um grupo já experimentou os benefícios da IA em suas atividades diárias.

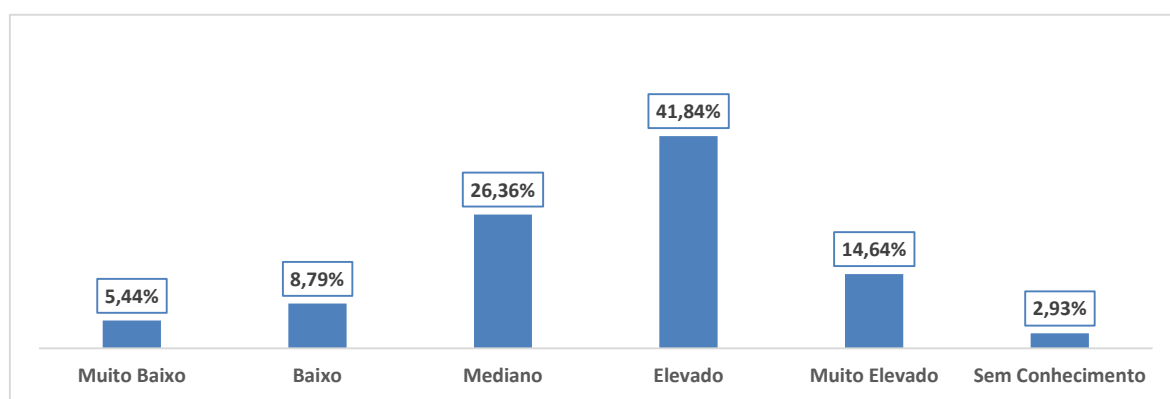


Figura 26: Distribuição dos inquiridos de acordo com o impacto da IA na eficiência e produtividade no ambiente de trabalho

O intuito da análise da Figura 27 é entender, de acordo com os valores obtidos no questionário, o impacto da Inteligência Artificial na eficiência e produtividade no ambiente de trabalho de acordo com o conhecimento de desenvolvimento da mesma.

Tal como podemos visualizar na análise anterior, a percepção da utilidade da IA no ambiente de trabalho varia significativamente com o nível de conhecimento no seu desenvolvimento. Isto pode ser justificado devido à falta de compreensão das limitações e desafios técnicos da IA. Por outro lado, aqueles com conhecimento elevado tendem a ser mais críticos, possivelmente devido à sua familiaridade com os desafios técnicos e táticos.

O maior peso no impacto elevado tende a ser dos inquiridos com um elevado conhecimento no desenvolvimento na IA (54,17%) seguido pelo conhecimento mediano (49,48%). Mesmo as pessoas com conhecimento baixo no desenvolvimento da IA acredita que o impacto na eficiência e produtividade no mundo empresarial será elevado, 32,00% conhecimento muito baixo e 34,92 no conhecimento baixo.

Relativamente aos inquiridos com um **conhecimento muito elevado** no desenvolvimento da IA, verifica-se uma **análise mais crítica e com opiniões variadas desde Impacto muito baixo a impacto muito elevado, 28,57% para ambos os casos**. Este valor pode ser justificado por diferentes áreas de aplicação da IA (como saúde, finanças, segurança) o que pode transmitir impactos variados, levando a opiniões divergentes; alguns podem focar mais nos benefícios potenciais da IA, enquanto outros podem estar mais preocupados com os riscos e desafios.

Ainda sobre aqueles **sem conhecimento no desenvolvimento da IA**, verificamos que tendem a ter uma ideia mais centralizada como impacto mediano (34,78%).

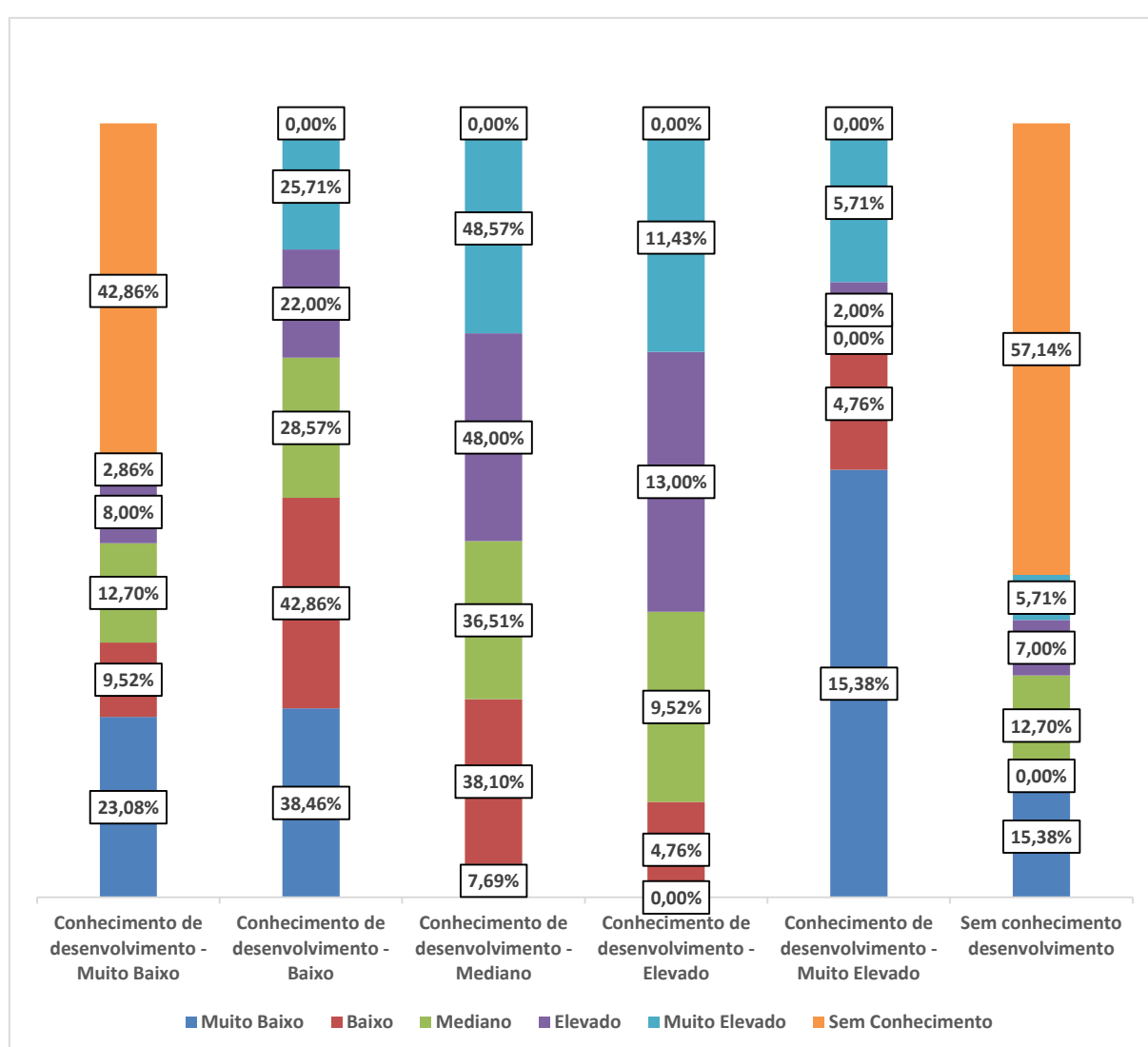


Figura 27: Distribuição dos inquiridos de acordo com impacto da IA na eficiência e produtividade no ambiente de trabalho com o conhecimento de desenvolvimento

4.1.5. Preocupações e Expectativas em Relação à IA no Trabalho

Na Figura 28 podemos verificar um gráfico que mostra os níveis de preocupação das pessoas em relação à possibilidade de perda de emprego devido à inteligência artificial (IA). A **maioria absoluta dos inquiridos demonstra preocupações muito baixa ou baixa na possibilidade de perda do emprego** para a IA, 25,11% e 30,64% respetivamente. A **minoria acredita não ter conhecimento ou com possibilidade muito elevada de perda**, 2,13% e 7,66% dos inquiridos, respetivamente.

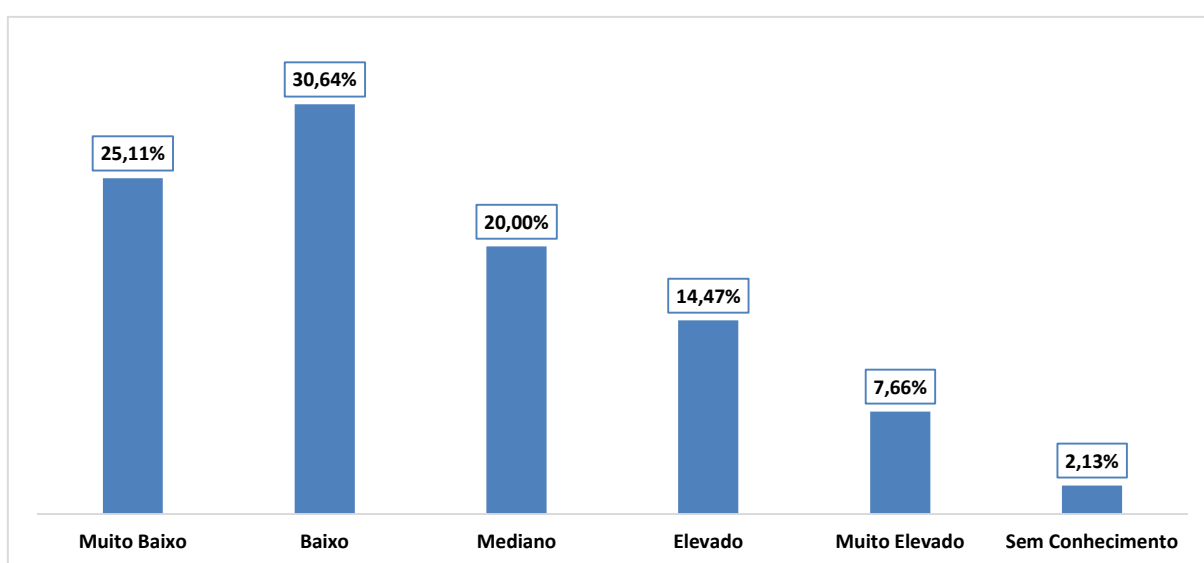


Figura 28: Distribuição dos inquiridos na categorização do nível de possibilidade de perda de emprego para o avanço da IA

Na Figura 29, podemos verificar a opinião por parte dos inquiridos relativamente à possibilidade da perda do posto de trabalho para a IA com base na complexidade com base nas tarefas executadas no último mês.

De acordo com a opinião e análise efetuada, é possível verificar que os extremos, tarefas de grau de complexidade muito baixo, apresentam uma perceção de baixa probabilidade de substituição do posto de trabalho pela IA, 50,00% e tarefas de grau de complexidade elevada apresentam uma perceção de elevada probabilidade de substituição do posto de trabalho pela IA 33,33%. Por outro lado, os trabalhos considerados de complexidade mediana tendencialmente consideram que a IA tem uma probabilidade maior na substituição dos seus postos de trabalho. Deste modo concluímos que quanto maior a complexidade maior a possibilidade de grau de substituição pela IA.

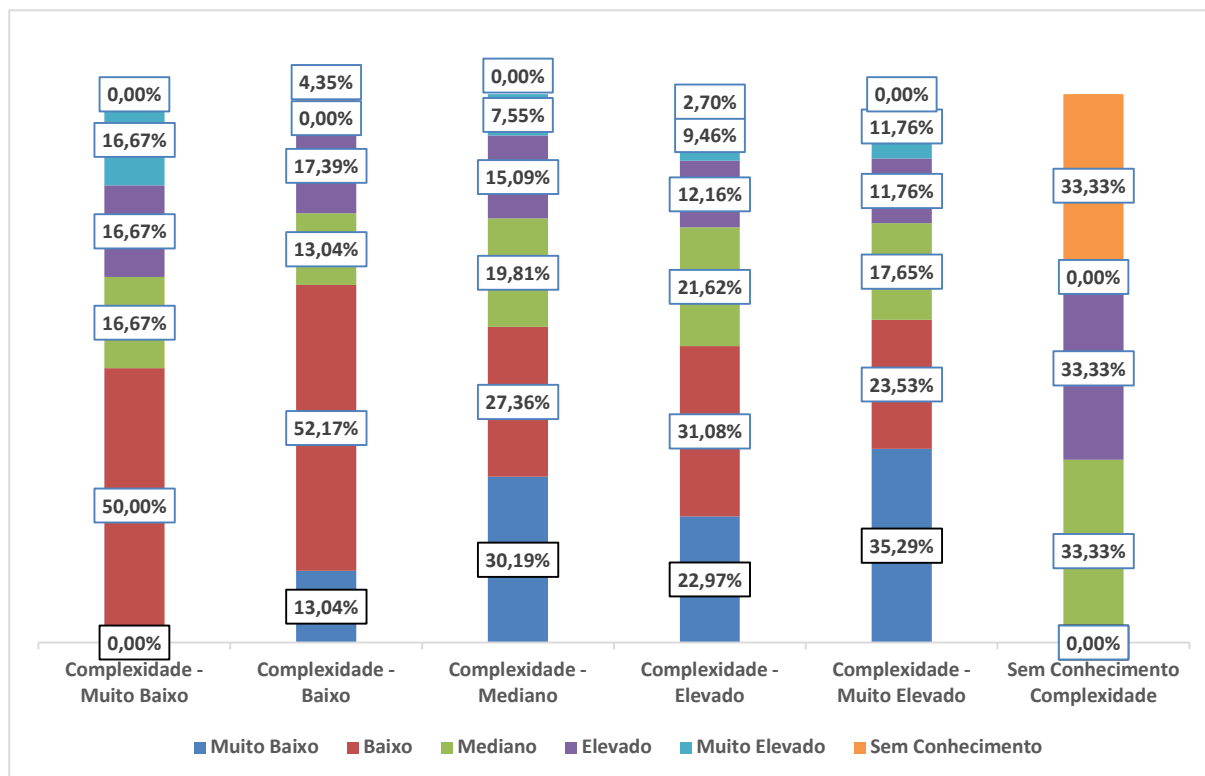


Figura 29: Distribuição dos inquiridos com base para o grau de possibilidade de perda de emprego para IA de acordo com a complexidade das tarefas executadas

Na Figura 30, podemos verificar a probabilidade de perda de emprego devido à IA, baseada na monotonia das tarefas executadas no último mês. Com base na análise da figura, podemos verificar que existe uma correlação positiva entre a monotonia das tarefas e a probabilidade de perda de emprego, ou seja, quanto mais monótonas as tarefas, maior a chance de substituição por IA.

Como podemos verificar, enquanto no grau de monotonia muito baixo e baixo a percepção da perda de emprego para a IA encontra-se principalmente nas categorias **muito baixo e baixo**, 47,50% e 43,40%. Por outro lado, verificamos um contraste nas categorias com maior monotonia, grau mediano até muito elevado, onde verificamos uma menor discrepância entre os valores muito baixos aos de probabilidade muito elevada, 25,00% para 25,00% respetivamente no grau de monotonia muito elevado.

Desta forma, podemos concluir que, de acordo com a análise efetuada das opiniões dos inquiridos sobre a possibilidade de perda de emprego devido à IA revela tendências claras associadas à complexidade e

monotonia das tarefas. Os dados indicam que tarefas de complexidade muito baixa ou muito elevada são percebidas como menos suscetíveis à substituição pela IA, enquanto trabalhos de complexidade mediana apresentam maior preocupação com essa possibilidade. Além disso, a monotonia das tarefas é um fator relevante, apresentando uma correlação positiva: quanto mais monótonas as atividades, maior a probabilidade de substituição.

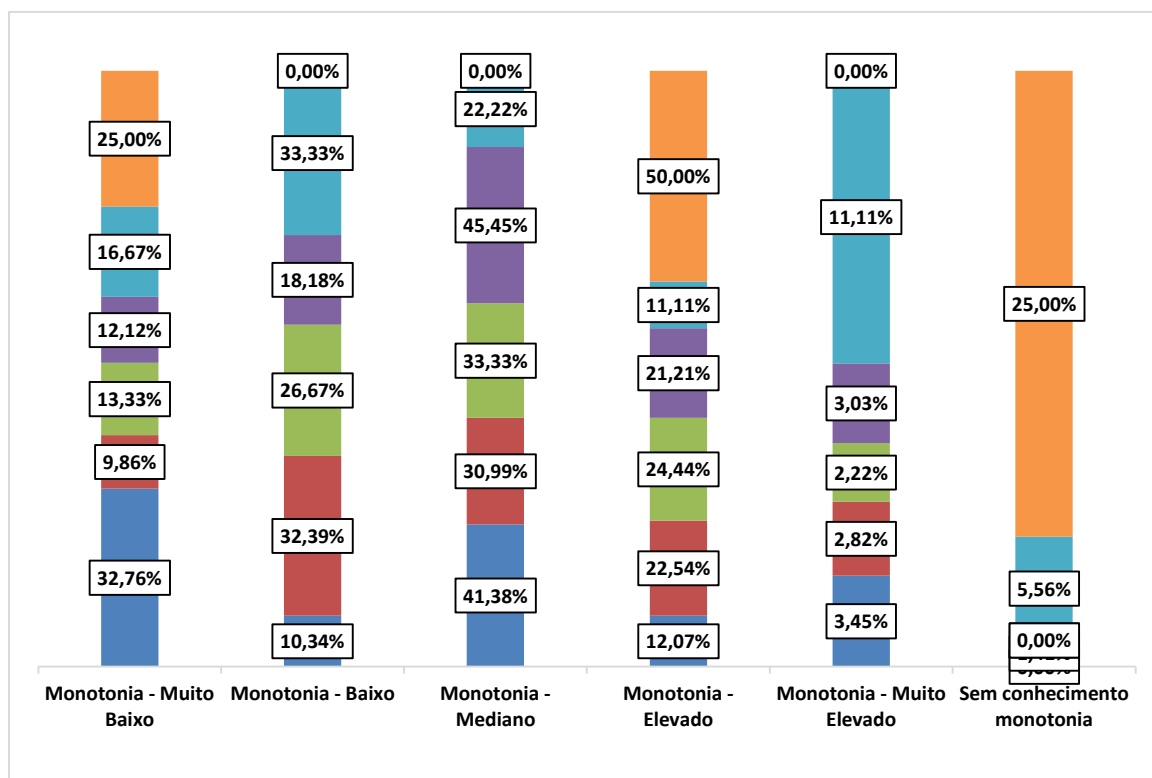


Figura 30: Distribuição dos inquiridos para o grau de possibilidade de perda de emprego para IA de acordo com a monotonia das tarefas executadas

A Figura 31 analisa a percepção dos trabalhadores sobre a qualidade de vida com a implementação da Inteligência Artificial (IA) no ambiente de trabalho. Com esta análise podemos concluir que **a maior parte dos trabalhadores, representado por 41,70%, percebe a qualidade de vida como mediana** com a implementação da IA. Este dado sugere que, embora a IA traga mudanças significativas, muitos trabalhadores ainda não veem uma melhoria ou deterioração clara em sua qualidade de vida.

Em seguida com **37,45% dos inquiridos, realçam uma qualidade de vida elevada**. Este grupo possivelmente vê a IA como uma ferramenta que facilita suas tarefas, melhora a eficiência e reduz a carga de trabalho, o que resultando em uma percepção positiva.

Por outro lado, **7,23% dos trabalhadores têm uma percepção baixa da qualidade de vida** com a IA,

e **6,38% a percebem como muito baixa**. Estes percentuais indicam que uma parcela dos trabalhadores pode estar enfrentando desafios com a implementação da IA, como a adaptação a novas tecnologias ou a preocupação com a substituição de suas funções.

Por último em minoria verificamos os inquiridos sem conhecimento ou com percepção muito elevada na melhoria da qualidade de vida. Estes dados podem refletir pessoas que ainda não foram expostos a IA de forma significativa ou pessoas que efetivamente verificaram melhoria na qualidade de vida, mas ainda são a minoria.

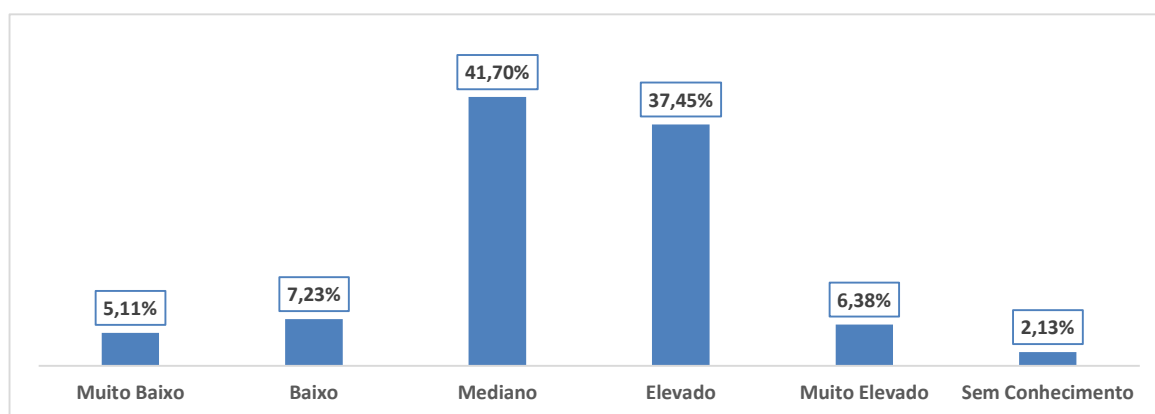


Figura 31: Distribuição dos inquiridos de acordo com a percepção da qualidade de vida dos trabalhadores com a implementação da IA

A Tabela 3 apresentada analisa a percepção dos trabalhadores sobre o impacto da Inteligência Artificial (IA) em diversos aspetos do trabalho. Os aspetos analisados incluem a redução de erros humanos, aumento da produção e rapidez nas entregas, liberação de trabalhadores para funções mais criativas e estratégicas, e melhoria nas condições de trabalho e segurança.

A **maioria dos trabalhadores (43,83%) percebe um impacto elevado da IA na redução de erros humanos**, seguido por 31,49% que veem um impacto moderado. Apenas 5,53% percebem um impacto baixo, enquanto 15,74% consideram o impacto muito elevado. Uma pequena parcela (1,28%) não tem conhecimento suficiente, e 2,13% não percebem impacto.

Na ótica **do aumento de produção e rapidez nas entregas, a percepção de impacto elevado é predominante (44,87%)**, com 23,50% dos trabalhadores vendo um impacto moderado e 22,65% percebendo um impacto muito elevado. Apenas 5,56% percebem um impacto baixo, enquanto 0,43% não têm conhecimento e 2,99% não percebem impacto.

Relativamente a **libertação dos trabalhadores para funções mais criativas e estratégicas**, a maioria dos trabalhadores (39,66%) percebe um impacto elevado, seguido por 28,45% que veem um impacto moderado. Cerca de 15,95% percebem um impacto muito elevado, enquanto 12,07% percebem um impacto baixo. Uma pequena parcela (2,59%) não tem conhecimento suficiente, e 1,29% não percebem impacto.

Por último, a **melhoria nas condições de trabalho e segurança** a percepção de impacto moderado é a mais alta (35,04%), seguida por 32,91% que veem um impacto elevado. Cerca de 12,82% percebem um impacto baixo, enquanto 11,97% consideram o impacto muito elevado. Uma pequena parcela (2,56%) não tem conhecimento suficiente, e 4,70% não percebem impacto.

	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Muito Elevado	Sem Conhecimento	Sem Impacto
Reducao de Erros Humanos	5,53%	31,49%	43,83%	15,74%	1,28%	2,13%
Aumento da produção e rapidez nas entregas de produtos/serviços	5,56%	23,50%	44,87%	22,65%	0,43%	2,99%
Libertação de trabalhadores para funções mais criativas e estratégicas	12,07%	28,45%	39,66%	15,95%	2,59%	1,29%
Melhoria nas condições de trabalho e segurança	12,82%	35,04%	32,91%	11,97%	2,56%	4,70%

Tabela 3: Percepção do Impacto nas vantagens apresentadas pela IA

Ainda existiram inquiridos que identificaram os **outros aspetos como impacto muito elevado tais como o desenvolvimento científico e tecnológico e um acesso melhor e mais eficaz a informação trabalhada**. Além disso, como **impacto elevado também foram identificados aspetos como melhoria na autoaprendizagem e autodesenvolvimento e diminuição, gradual, de postos de emprego**.

4.1.6. Perspetivas sobre a Adoção e Regulamentação da IA

A análise da Figura 32, referente à percepção do impacto dos postos de trabalho com o avanço da IA revela que a maioria dos trabalhadores (51,43%) temem uma perda de empregos para a inteligência artificial. Cerca de 27,47% dos inquiridos acreditam que o impacto será igualitário, enquanto 15,36% acreditam que criará empregos. Apenas 5,74% dos trabalhadores não tem conhecimento do paradigma final. Esses resultados destacam a necessidade de maior disseminação de informações sobre os impactos da IA e a importância de políticas que promovam a adaptação dos trabalhadores às mudanças tecnológicas.

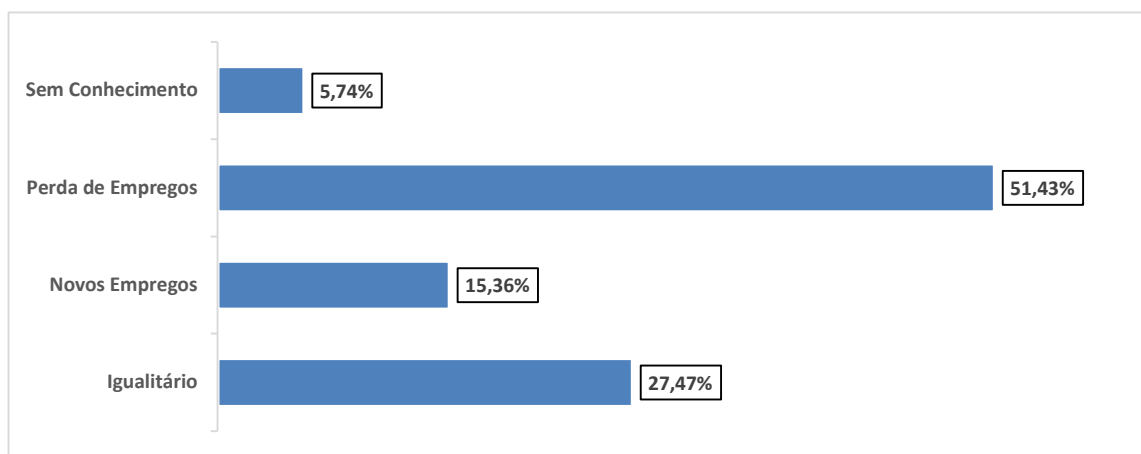


Figura 32: Distribuição dos inquiridos de acordo com a percepção do impacto nos postos de trabalho com o avanço da IA

A Tabela 4 abaixo apresentada analisa a percepção dos trabalhadores sobre o impacto da Inteligência Artificial (IA) e as repercussões sociais e económicas. Os aspetos analisados incluem a perda de empregos em larga escala, aumento das desigualdades sociais e económicas, falta de regulamentação e ética na utilização dessas tecnologias, e dependência excessiva de máquinas e sistemas automatizados entre outros identificados pelos inquiridos.

A maioria dos trabalhadores (32,60%) percebe um impacto elevado da IA na perda de empregos em larga escala, seguido por 30,24% que vêem um impacto moderado. Cerca de 18,17% percebem um impacto baixo, enquanto 12,76% consideram o impacto muito elevado. Uma pequena parcela (4,64%) não tem conhecimento suficiente, e 1,59% não percebem impacto.

No aumento das desigualdades económicas a percepção de impacto elevado é predominante (31,52%), com 24,71% dos trabalhadores vendo um impacto moderado e 16,47% percebendo um impacto baixo. Cerca de 11,51% consideram o impacto muito elevado, enquanto 10,07% não têm conhecimento suficiente e 5,73% não percebem impacto.

Relativamente à **falta de regulamentação e ética na utilização dessas tecnologias, a maioria dos trabalhadores (32,36%) percebe um impacto moderado**, seguido por 31,17% que veem um impacto elevado. Cerca de 23,68% consideram o impacto muito elevado, enquanto 6,71% percebem um impacto baixo. Uma pequena parcela (5,13%) não tem conhecimento suficiente, e 0,94% não percebem impacto.

Por último, a **dependência excessiva de máquinas e sistemas automatizados tem uma percepção**

maioritariamente de impacto moderado (32,36%), seguida por 31,17% que veem um impacto elevado. Cerca de 23,68% consideram o impacto muito elevado, enquanto 6,71% percebem um impacto baixo. Uma pequena parcela (5,13%) não tem conhecimento suficiente, e 0,94% não percebem impacto.

Ainda foi identificado a seguinte repercussão que a inteligência artificial possa vir a trazer no mercado de trabalho com impacto muito elevado como o fim de grande parte dos trabalhos de foco intelectual.

	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Muito Elevado	Sem Conhecimento	Sem Impacto
Perda de empregos em larga escala	18,17%	30,24%	32,60%	12,76%	4,64%	1,59%
Aumento das desigualdades sociais e económicas	16,47%	24,71%	31,52%	11,51%	10,07%	5,73%
Falta de regulamentação e ética na utilização dessas tecnologias	6,71%	32,36%	31,17%	23,68%	5,13%	0,94%
Dependência excessiva de máquinas e sistemas automatizados	6,71%	32,36%	31,17%	23,68%	5,13%	0,94%

Tabela 4: Importância atribuída as repercussões que a IA possa vir a ter no mercado de trabalho

A Figura 33 fornece uma visão abrangente das percepções sobre a implementação da IA no ambiente de trabalho, **destacando a importância de abordar tanto os benefícios quanto os desafios associados a esta tecnologia emergente.**

Os dados apresentados no gráfico indicam que, embora haja uma percepção maioritariamente positiva sobre a implementação da IA no ambiente de trabalho, ainda existem preocupações significativas e uma falta de conhecimento entre uma parte considerável dos respondentes.

A maior parte dos respondentes acredita que a implementação da IA pode ser realizada de forma mediana (43,05%) sem comprometer a proteção dos empregos. Esta percepção pode ser justificada pelos inquiridos acreditarem que os benefícios e riscos se equilibram.

Uma parcela significativa dos respondentes também vê a **implementação da IA de forma positiva (21,07%)**, embora com um grau de confiança ligeiramente menor. Este grupo pode reconhecer os benefícios da IA, mas também pode estar ciente dos desafios e riscos associados à sua adoção.

Podemos verificar que existe uma parcela significativa que acredita que, a implementação da IA no ambiente de trabalho sem comprometer a proteção dos empregos, tem **um impacto baixo (17,33%)**. Esta

visão pode ser influenciada por preocupações sobre a substituição de trabalhadores humanos por máquinas e a possível perda de empregos.

Os extremos, **impacto muito baixo (5,30%)** e **impacto muito elevado (4,88%)** não são representados por um elevado número de inquiridos podendo ser justificado devido a experiências pessoais negativas ou uma forte desconfiança na tecnologia. Ou, em contraste, por um grupo ciente dos desafios e riscos associados à sua adoção.

Por último, ainda existe uma parte considerável dos respondentes indicou **não ter conhecimento suficiente para avaliar a implementação da IA (21,07%)**. Este dado destaca a necessidade de maior educação e conscientização sobre o impacto da IA no ambiente de trabalho.

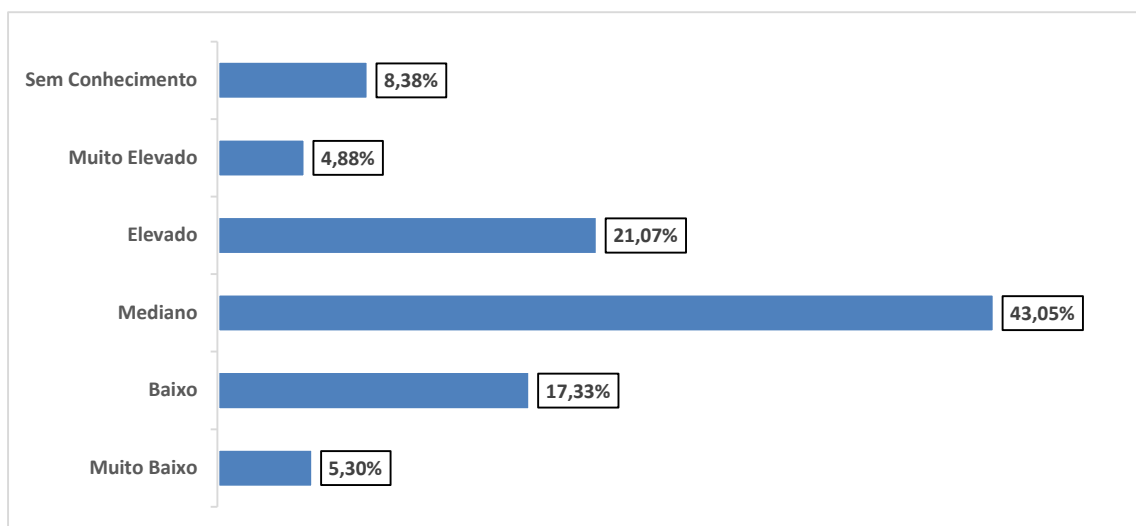


Figura 33: Distribuição dos inquiridos de acordo com a percepção do Impacto da implementação da IA no ambiente de trabalho sem comprometer a proteção dos empregos

A Figura 34 apresentada fornece uma visão abrangente das percepções sobre o impacto da IA nas oportunidades económicas, destacando a importância de abordar tanto os benefícios quanto os desafios associados a esta tecnologia emergente.

Com base no gráfico, podemos verificar que a maioria dos inquiridos acredita que a IA **terá um impacto elevado (41,18%)** nas oportunidades económicas. Este grupo pode estar otimista sobre o potencial da IA para impulsionar a inovação, aumentar a eficiência e criar novas oportunidades de emprego e crescimento económicas.

Uma parcela significativa tem uma **percepção mediana (34,85%)** sobre o impacto da IA. Este, pode ser,

um grupo ciente tanto dos benefícios quanto dos desafios da IA.

Em menor destaque, verificamos o **impacto muito elevado (8,78%)** seguido pelo **impacto baixo (6,82%)** e terminando no **impacto muito baixo (1,97%)**. Esta visão dos grupos mais extremistas pode ser justificada por uma falta de confiança na capacidade da IA de gerar benefícios econômicos significativos ou, por outro lado, estar altamente confiante nas capacidades da IA para transformar a economia e gerar benefícios substanciais.

Por último, podemos ainda verificar uma parcela significativa de inquiridos que **não tem conhecimento suficiente para avaliar o impacto da IA (6,40%)**. Este dado destaca a necessidade de maior educação e conscientização sobre a IA e suas implicações económicas.

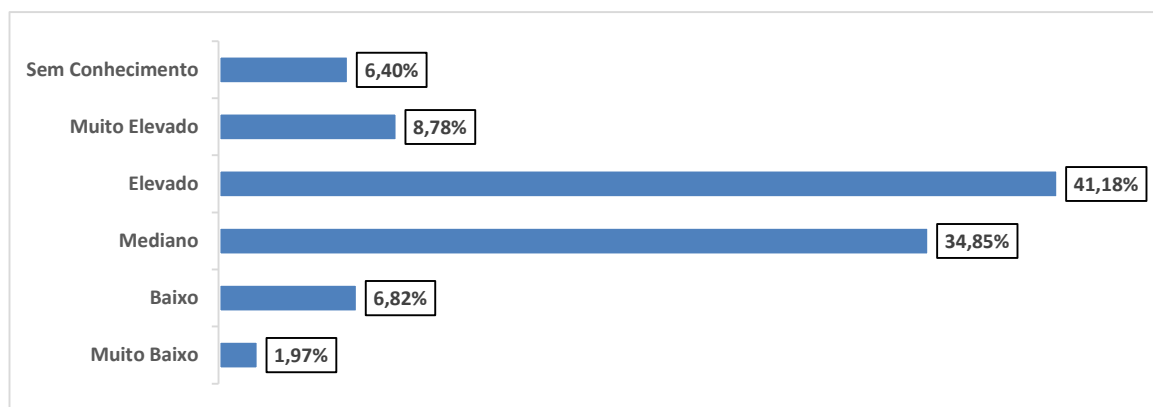


Figura 34: Distribuição dos inquiridos de acordo com a percepção do impacto da IA nas organizações económicas para o país

Abaixo apresentado a Tabela 5, estão representados os dados dos inquiridos referentes à importância atribuída às medidas governamentais e empresariais de forma a lidarem com os desafios decorrentes da IA no emprego. As medidas estratégias analisadas incluem programas de reconversão e formação, políticas de rendimento básico, regulamentações para o uso responsável da IA e a colaboração entre humanos e IA.

A primeira medida, **investir em programas de reconversão e formação para os trabalhadores afetados, é vista como tendo um impacto elevado (37,44%) e moderado (25,99%) na maioria dos casos**, indicando que a formação e reconversão são consideradas essenciais para mitigar os efeitos da automação e da IA. Apenas uma pequena fração (0,38%) acredita que não há impacto, enquanto 7,87% não têm conhecimento suficiente para avaliar.

A **implementação de políticas de rendimento básica ou programas de apoio financeiro é**

percebida como tendo um impacto moderado (34,35%) e elevado (26,41%). No entanto, há uma maior incerteza nesta estratégia, com 11,23% dos respondentes indicando falta de conhecimento. A percepção de impacto muito elevado é relativamente baixa (9,34%), sugerindo que esta estratégia é vista como menos eficaz em comparação com a formação e reconversão.

A criação de regulamentações para o uso responsável da IA é considerada de impacto elevado (34,67%) e muito elevado (28,43%). Esta estratégia é vista como crucial para garantir a segurança e a ética no uso da IA. A percentagem de respondentes sem conhecimento suficiente é de 7,51%, e apenas 0,81% acreditam que não há impacto.

Incentivar a colaboração entre humanos e IA é percebido como tendo um impacto elevado (35,69%) e moderado (27,88%). Esta estratégia é vista como uma forma eficaz de integrar a IA no ambiente de trabalho, promovendo a sinergia entre humanos e máquinas. A falta de conhecimento é relativamente baixa (4,26%), e 1,28% acreditam que não há impacto.

Ainda foram identificadas por parte dos inquiridos duas opiniões relativamente às medidas governamentais e empresariais. Uma das opiniões não foi quantificado o impacto representativo uma vez que o inquirido defende que o governo não deveria tentar restringir o uso da IA justificando que estamos num mercado livre e de constante evolução e que não deveríamos estagnar. Caso a estagnação acontecesse, poder-nos-ia atrasar relativamente aos restantes países. O outro inquirido, refere que o governo deveria criar políticas de proteção de direitos de autor uma vez que as mesmas estão a ser violadas pela inteligência artificial.

	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Muito Elevado	Sem Conhecimento	Sem Impacto
Investir em programas de reconversão e formação para os trabalhadores afetados	9,02%	25,99%	37,44%	19,30%	7,87%	0,38%
Implementar políticas de renda básica ou programas de apoio financeiro	14,74%	34,35%	26,41%	9,34%	11,23%	3,92%
Criação de regulamentações e diretrizes para o uso responsável da Inteligência Artificial	6,11%	22,47%	34,67%	28,43%	7,51%	0,81%
Incentivar a colaboração entre humanos e Inteligência Artificial no trabalho	9,65%	27,88%	35,69%	21,24%	4,26%	1,28%

Tabela 5: Importância atribuída, pelos inquiridos, às medidas governamentais e empresariais de forma a lidarem com os desafios decorrentes da IA no emprego.

A tabela 6 apresentada analisa a percepção da vulnerabilidade da substituição dos seguintes tipos de emprego relativamente à implementação da IA. As categorias analisadas incluem trabalhos repetitivos e de

rotina, funções manuais e operacionais, empregos com baixo nível de competências técnicas, profissões baseadas em coleta e análise de dados, e funções de atendimento ao cliente. A análise é baseada em percentuais que refletem a percepção do impacto dessas categorias.

A categoria **dos trabalhos repetitivos e de rotina é vista como tendo um impacto elevado (38,33%) e muito elevado (25,41%)**, indicando que tarefas repetitivas são altamente suscetíveis a mudanças significativas. Apenas uma pequena fração (4,67%) acredita que não há impacto, enquanto 5,75% não têm conhecimento suficiente para avaliar.

Funções manuais e operacionais são percebidas como tendo um impacto moderado (32,92%) e elevado (28,67%). A percepção de impacto muito elevado é relativamente baixa (9,74%), sugerindo que estas funções são menos suscetíveis a mudanças drásticas. A falta de conhecimento é mínima (2,60%).

Empregos com baixo nível de competências técnicas são vistos como tendo um impacto elevado (32,27%) e moderado (29,93%). A percepção de impacto muito elevado é de 16,48%, indicando uma vulnerabilidade moderada. A falta de conhecimento é baixa (3,47%).

Profissões de coleta e análise de dados são consideradas de impacto elevado (30,03%) e muito elevado (34,34%). Esta categoria é vista como altamente suscetível a mudanças, com apenas 0,38% acreditando que não há impacto. A falta de conhecimento é mínima (3,11%).

Funções de atendimento ao cliente são percebidas como tendo um impacto moderado (30,31%) e elevado (26,39%). A percepção de impacto muito elevado é de 13,82%, sugerindo uma vulnerabilidade moderada. A falta de conhecimento é baixa (2,99%).

Em suma, podemos concluir que as categorias analisadas apresentam variações significativas em termos de impacto percebido pelos inquiridos. **Profissões baseadas em coleta e análise de dados e trabalhos repetitivos sendo as mais impactadas**. Funções manuais e operacionais e empregos com baixo nível de competências técnicas apresentam uma vulnerabilidade moderada, enquanto **funções de atendimento ao cliente são vistas como menos suscetíveis a mudanças drásticas**.

	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Muito Elevado	Sem Conhecimento	Sem Impacto
Trabalhos repetitivos e de rotina	4,75%	21,09%	38,33%	25,41%	5,75%	4,67%
Funções que envolvam tarefas manuais e	19,26%	32,92%	28,67%	9,74%	2,60%	6,81%
Empregos que exigem baixo nível de habilidades técnicas	13,39%	29,93%	32,27%	16,48%	3,47%	4,45%
Profissões baseadas em coleta e análise	5,79%	26,35%	30,03%	34,34%	3,11%	0,38%
Funções de atendimento ao cliente	19,21%	30,31%	26,39%	13,82%	2,99%	7,28%

Tabela 6: Perceção da vulnerabilidade da substituição dos seguintes tipos de emprego relativamente à implementação da IA

A tabela 7 apresentada reflete a perceção dos inquiridos relativamente a suscetibilidade dos diferentes setores ao impacto da IA no mercado de trabalho. Os setores apresentados estão representados através do da secção CAE_REV 3 o que incluiu setores tradicionais como setores tecnológicos e financeiros de modo que consigamos ter uma análise transversal em todas as áreas.

Nesta análise, foi percecionada, por parte dos inquiridos, que **atividades artísticas, criativas e tradicionais tendem a ter um impacto baixo comparativamente a atividades com uma maior formação e mais tecnológicas.**

Agricultura, produção animal, caça, floresta e pesca (43,45%), pessoal doméstico e atividades de produção das famílias (42,01%) e atividades artísticas, desportivas e recreativas (39,15%) são os setores representados como um impacto baixo ou sem impacto na suscetibilidade do setor à IA. Por outro lado, atividades de informação e comunicação (32,41%), atividades financeiras e de serviços (23,29%) e atividades administrativas e de serviços de apoio (22,43%) são as atividades percecionadas como um impacto muito elevado.

Ainda assim, podemos verificar um elevado número de inquiridos sem conhecimento em setores identificados como outras atividades de serviços (30,39%), atividades dos organismos internacionais (15,51%) e indústrias extrativas (11,48%). Estes valores podem ser justificados pelo facto não terem conhecimento da área de atuação e as atividades presentes na execução do trabalho.

	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Muito Elevado	Sem Conhecimento	Sem Impacto
Agricultura, Produção Animal, Caça, Floresta e Pesca	43,45%	20,05%	7,54%	2,22%	6,57%	20,18%
Indústrias Extrativas	24,35%	37,88%	13,43%	4,02%	11,48%	8,83%
Indústrias Transformadoras	10,74%	44,02%	25,88%	12,04%	5,03%	2,30%
Eleticidade, gás, vapor, água quente e fria e ar frio	20,52%	37,91%	23,39%	8,55%	7,12%	2,51%
Captação, Tratamento e Distribuição de Água; Saneamento, Gestão de Resíduos e Despoluição	22,29%	34,63%	20,66%	6,90%	10,75%	4,77%
Construção	33,33%	30,52%	13,67%	4,61%	6,72%	11,15%
Comércio por Grosso e a Retalho; Reparação de Veículos Automóveis e Motociclos	26,47%	31,13%	22,30%	7,98%	4,80%	7,32%
Transportes e Armazenagem	22,27%	29,48%	27,59%	11,88%	5,02%	3,76%
Alojamento, Restauração e Similares	36,66%	32,41%	11,55%	4,59%	4,37%	10,42%
Atividades de informação e Comunicação	11,45%	20,29%	31,22%	32,41%	3,22%	1,41%
Atividades Financeiras e de Serviços	6,54%	27,84%	37,23%	23,29%	3,44%	1,65%
Atividades Imobiliárias	23,40%	34,38%	26,91%	5,26%	5,94%	4,11%
Atividades de Consultoria, Científicas, Técnicas e Similares	8,37%	30,23%	32,87%	22,26%	3,53%	2,76%
Atividades Administrativas e dos serviços de Apoio	9,19%	29,49%	34,02%	22,43%	4,22%	0,64%
Administração Pública e Defesa; Segurança Social Obrigatória	24,55%	32,55%	23,58%	11,51%	3,88%	3,92%
Educação	9,90%	32,14%	32,02%	18,83%	3,75%	3,36%
Atividades de Saúde Humana e Apoio Social	27,82%	30,10%	23,51%	8,18%	4,87%	5,52%
Atividades Artísticas, de Espetáculos, Desportivas e Recreativas	39,15%	24,89%	10,47%	5,31%	5,04%	15,13%
Outras Atividades de Serviços	13,26%	34,78%	15,76%	4,55%	30,39%	1,26%
Atividades das Famílias Empregadoras de Pessoal Doméstico e Atividades de Produção das Famílias para uso Próprio	42,01%	20,04%	11,56%	1,15%	9,15%	16,09%
Atividades dos Organismos Internacionais e Outras Instituições Extraterritoriais	13,14%	40,73%	21,55%	4,40%	15,51%	4,67%

Tabela 7: Perceção da suscetibilidade dos diferentes setores ao impacto da IA

4.1.7. Atitudes e Disposições Individuais em Relação à Mudança

A Figura 35 intitulada de “Disposição do Investimento na Educação e na Captação Profissional devido à IA” apresenta a disposição dos inquiridos no investimento próprio na educação e capacitação profissional em resposta aos avanços da inteligência artificial.

O objetivo desta análise é fornecer uma visão clara sobre como os inquiridos estão dispostos a investir na educação e na capacitação profissional num cenário de rápida evolução tecnológica. Assim sendo, a análise destaca diferentes níveis de disposição entre os inquiridos, variando entre aqueles que estão totalmente dispostos a investir devido às oportunidades de crescimento profissional proporcionadas pela IA, e os que não estão dispostos a investir no momento. Ela também evidencia a necessidade de integração de terceiros (empresas ou programas governamentais) como forma de suporte adicional.

Os dados revelam que **34,87% dos inquiridos estão totalmente dispostos a investir na sua educação e capacitação**. A motivação para esta elevada percentagem, de acordo com os inquiridos, deve-se a vários aspetos tais como: **acreditarem que a inclusão da IA** no mercado do trabalho é importante e, como tal, considerarem importante saber o máximo possível sobre a tecnologia, de modo a **adaptarem-se da melhor forma possível à nova realidade; aquisição de novas competências; melhorar a**

performance com um esforço menor; mais oportunidades e maior crescimento profissional etc.

Com um percentual próximo, **33,87%**, também demonstra disposição para investir, reconhecendo o desenvolvimento profissional como um fator essencial para o sucesso.

Por outro lado, **15,30%** dos inquiridos estão dispostos a investir, mas necessitam de suporte da empresa ou de programas governamentais para viabilizar esse investimento.

Um grupo menor, **8,91%**, está disposto a investir, mas com limitações e incertezas sobre o tipo de investimento necessário. Os inquiridos apresentam limitações tais como, limitações financeiras, limitações de tempo, limitações sociais e económicas, tais como, o conhecimento em IA irá evoluir constantemente nos próximos 10/15 anos levando a um investimento contínuo. De modo a conseguir acompanhar este processo prolongado será necessário investir muito tempo e dinheiro, algo que, caso não seja apoiado ou financiado será impossível de conciliar.

Finalmente, 7,04% dos inquiridos não estão dispostos a investir na sua educação e capacitação neste momento.

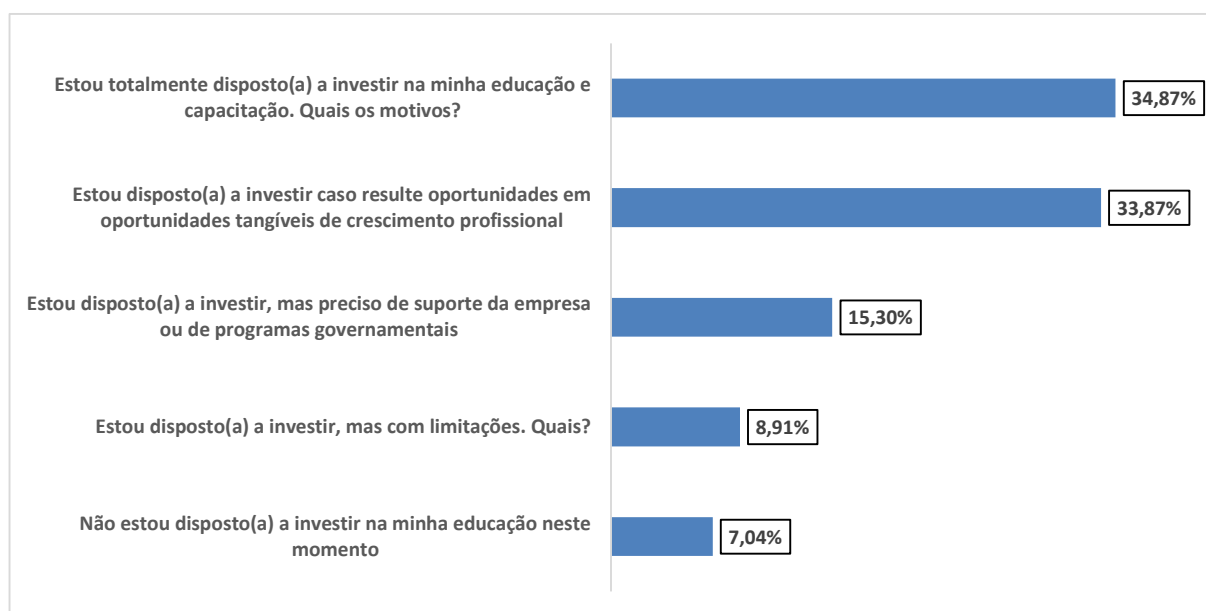


Figura 35: Distribuição dos inquiridos de acordo com a disposição de investimento na educação e na capacitação profissional devido à IA

A Figura 36 apresenta a disposição dos indivíduos em buscar novas oportunidades de trabalho fora de sua área de formação atual.

Os dados revelam que **49,17% dos respondentes estão totalmente abertos a explorar novas áreas de trabalho**. Um percentual menor, 7,01%, está disposto a explorar novas áreas, mas com algumas condições específicas sugerindo que, embora haja interesse, existem fatores condicionantes que precisam ser atendidos para que essa transição ocorra. Estes fatores incluem o facto de os inquiridos manterem um elevado contacto com as pessoas.

Verificamos ainda que, **10,66% dos respondentes afirmam que a disposição para buscar novas oportunidades depende das oportunidades disponíveis**, incluindo critérios como o quão afastado esta nova área estaria da formação atual, o quão realizado esta nova área faria a pessoa profissionalmente e a probabilidade desta nova área não ser substituída num futuro próximo. Este grupo demonstra então estar aberto a mudanças, mas sua decisão depende de uma análise cuidadosa das condições oferecidas.

Um elevado número de inquiridos, **18,60%, não têm certeza neste momento sobre buscar novas oportunidades em áreas diferentes**. Este grupo pode estar em um estado de indecisão, possivelmente devido a incertezas sobre o mercado de trabalho ou suas próprias capacidades. Por fim, 14,55% dos respondentes pretendem permanecer na sua área de formação atual.

Esses dados podem ser relevantes para organizações e instituições educacionais, uma vez que, fornecem insights sobre a flexibilidade da força de trabalho e as condições que podem influenciar a disposição dos indivíduos em buscar novas oportunidades de carreira.

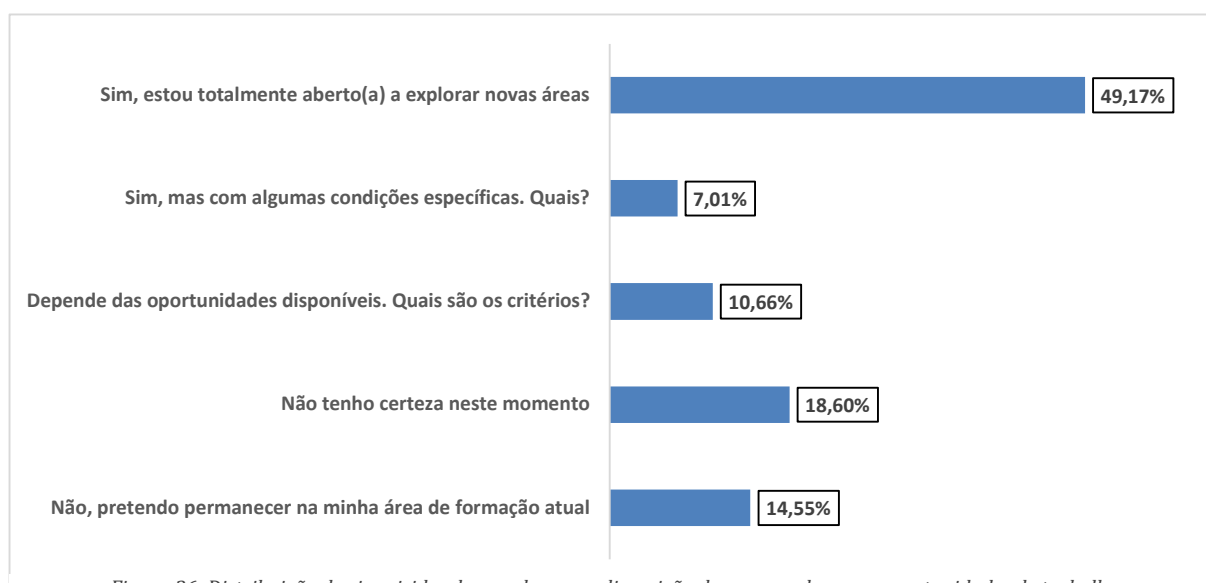


Figura 36: Distribuição dos inquiridos de acordo com a disposição de procura de novas oportunidades de trabalho

4.1.8. Experiências Práticas e Conhecimento sobre IA no Trabalho

Nesta fase do questionário, o objetivo primordial era o foco nas experiências práticas e conhecimentos sobre IA no setor de atividade que os inquiridos atuam.

Com base na Figura 37, podemos verificar que **40,58%** dos inquiridos assumem que o seu setor de atividade **não está preparado** para a implementação da IA. As razões podem variar desde a falta de infraestrutura tecnológica até a ausência de estratégias claras para a integração da IA.

De seguida, podemos verificar que **30,96%** dos inquiridos acreditam que o setor em que atuam já se **encontra preparado** para a adoção da IA. Este segmento pode possuir os recursos, conhecimentos e infraestrutura necessários para integrar a IA nas suas operações.

Por último, mas não menos relevante, verificamos que 28,45% ainda não tem conhecimento do grau de preparação do setor para utilização da IA.

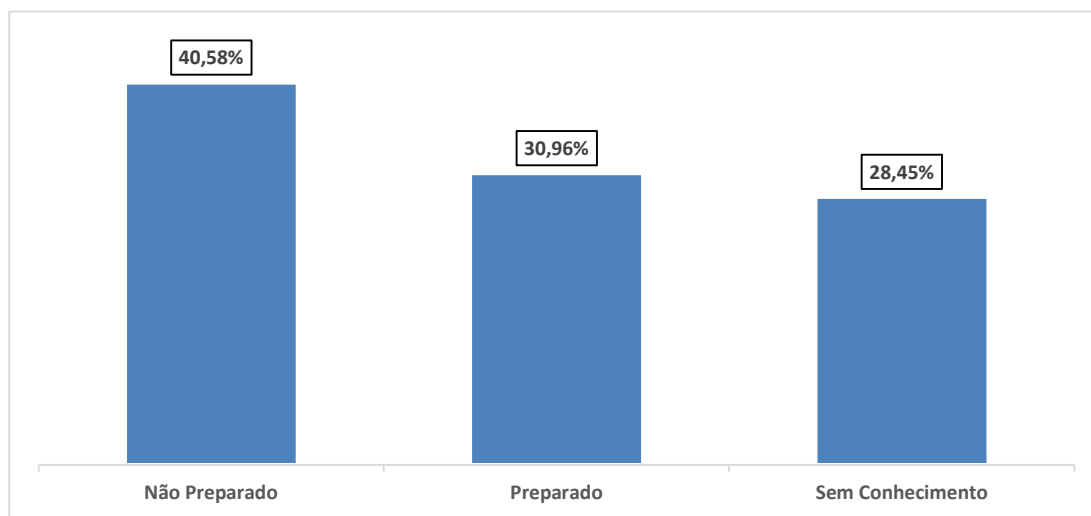


Figura 37: Distribuição dos inquiridos de acordo com o grau de preparação do setor de atividade para a IA

Na Figura 38 temos como objetivo verificar o grau de preparação de cada setor de acordo com as respostas dos inquiridos. Podemos, desta forma, então verificar que a **educação tem a maior percentagem de “Não Preparado” com 21,09% e uma alta percentagem de “Sem Conhecimento” (14,82%).**

As **Atividades de Consultoria, Científicas, Técnicas e Similares destacam-se no estado “Preparado” com 22,53%**, sugerindo que este setor, de acordo com os inquiridos, encontra-se bem

preparado em comparação com os outros.

O Comércio por Grosso e a Retalho; Reparação de Veículos Automóveis e Motociclos têm uma alta percentagem de “Não Preparado” com 77,70. Por outro lado, as Transportes e Armazenagem têm a maior percentagem de “Sem Conhecimento” (74,53%) seguido pelas Captação, Tratamento e Distribuição de Água; Saneamento, Gestão de Resíduos e Despoluição com 66,57%. Esta alta percentagem de não conhecimento pode indicar áreas que necessitam de mais formação ou informação, sugerindo uma grande lacuna de conhecimento neste setor.

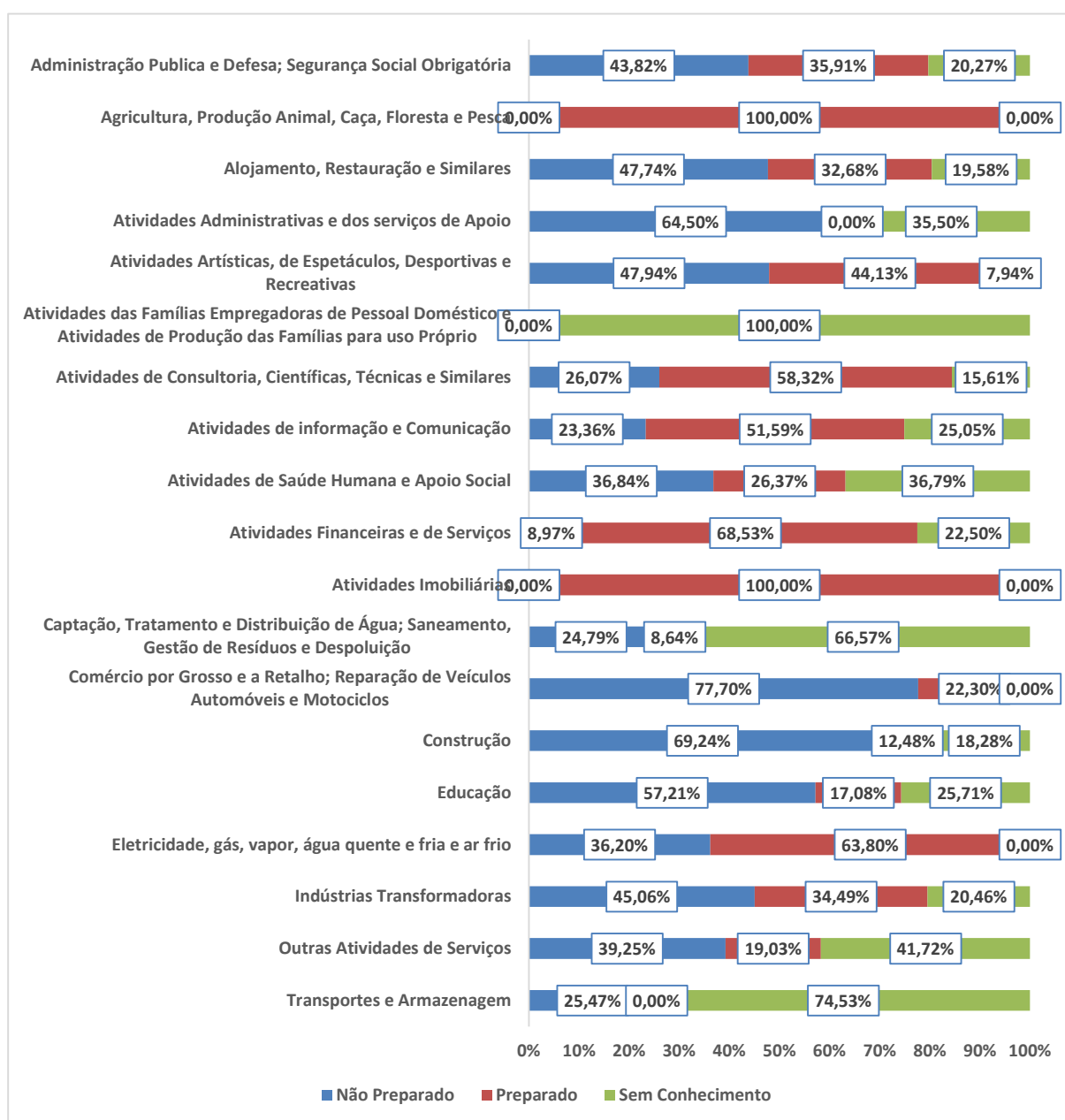


Figura 38: Análise do grau de preparação de cada setor para a implementação da IA

Numa ótica de entender as experiências dos inquiridos que, de alguma forma, já se depararam com alguma mudança no seu local de trabalho devido à implementação de tecnologias baseadas em inteligência artificial, foi possível verificar na Figura 39, que **65,63% das pessoas não percebeu qualquer alteração no ambiente de trabalho devido à IA com apenas 33,55% a notarem essas diferenças**. De uma forma pouco notória, podemos verificar que 0,81% não tem conhecimento de ter reparado essas alterações.

Estes dados refletem que a maioria das empresas **ainda poderá estar com receio da sua implementação ou ainda não tem as condições necessárias para que consigam implementar as mesmas**.

Os inquiridos que já se depararam com este tipo de alterações referiram exemplos e processos como **admissão automática em processos associados à saúde; implementação de uma ferramenta de ajuda com IA criada para a empresa; leitura de exames médicos de imagem automatizada que auxilia no correto diagnóstico; algumas cirurgias deixaram de ser invasivas e passaram a ser realizadas por laparoscopia, com o auxílio de um robô, melhorando as condições da cirurgia, principalmente para o doente e permitindo poupar algum tempo, etc.**

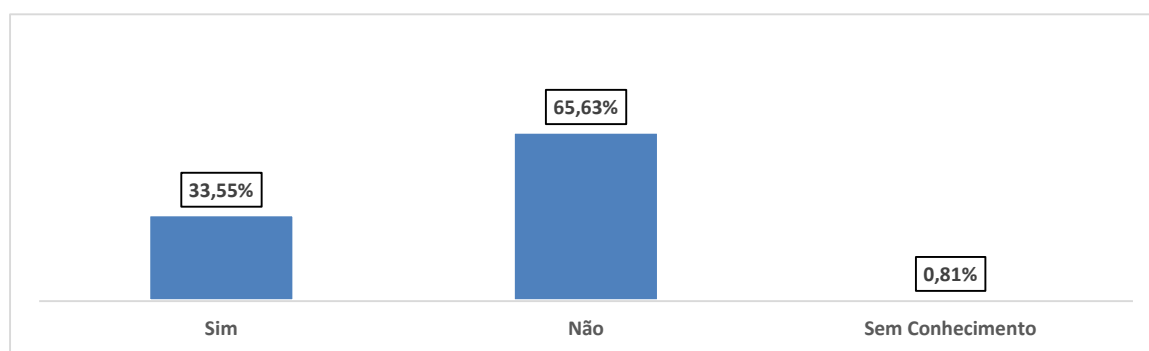


Figura 39: Experiência dos inquiridos que já se depararam com alguma mudança no seu local de trabalho devido à implementação de tecnologias baseadas em inteligência artificial

4.2. Resumo de Resultados

Este questionário revela que os inquiridos experimentam um grau médio a elevado de complexidade e monotonia/rotina nas suas tarefas e decisões. Observa-se uma clara disparidade na distribuição destes níveis com base na escolaridade. Os inquiridos com maiores qualificações destacam um nível superior de complexidade e monotonia nas tarefas que realizam e nas decisões que tomam, em comparação com os inquiridos com menos qualificações.

De acordo com a adaptação dos trabalhadores às mudanças, verificou-se que, entre as entidades analisadas (Empresas, Administração/Governo, Instituições de Ensino, Adaptação por Conta Própria, Família/Familiares), esta última, Família/Familiares, representa a menor perceção de impacto, com 31,28%. Em contrapartida, as Instituições de Ensino e as Empresas são as entidades com maior perceção de impacto por parte dos inquiridos, apresentando 23,87% e 20,66% respetivamente.

No que diz respeito ao conhecimento e à perceção sobre a inteligência artificial, constatamos que a maioria dos inquiridos se considera detentora de um conhecimento mediano (40,66%). Embora não possuam um conhecimento aprofundado sobre o tema, a maioria acredita que a IA terá um impacto significativo no setor em que atuam (43,33%), resultando na perceção de 41,84% dos inquiridos de um aumento considerável na eficiência e produtividade no ambiente de trabalho.

Em relação às preocupações e expectativas sobre a inteligência artificial no ambiente de trabalho, a maioria dos inquiridos acredita que seus empregos não estão em risco de substituição pela IA, com uma possibilidade de perda considerada baixa (30,64%) e muito baixa (25,11%). Observa-se também que, quanto maior a complexidade da tarefa executada, maior é a possibilidade de substituição do posto pela inteligência artificial. A nível de qualidade de vida dos inquiridos percecionam-se que com a adoção da IA, a mesma irá ter um impacto mediano/elevado na vida dos trabalhadores, 41,70% e 37,45% respetivamente. Além disso, acreditam que o maior impacto positivo da IA será o aumento da produção e a rapidez nas entregas de produtos/serviços (22,65%), enquanto o menor impacto será na melhoria das condições de trabalho e segurança (12,82%).

Os inquiridos percebem que, com a adoção da inteligência artificial no emprego, haverá uma perda significativa de empregos (51,43%), em comparação com os novos empregos que irão surgir (15,36%). Acreditam que as repercussões mais significativas da IA se darão pela falta de regulamentação e ética no

uso dessa tecnologia, bem como pela dependência excessiva de máquinas e sistemas automatizados, ambos com uma percepção elevada de 23,68%. Por outro lado, o menor receio é o aumento das desigualdades sociais e econômicas (16,47%). Os inquiridos acreditam que a criação de regulamentações e diretrizes para o uso responsável da IA poderia ser a medida governamental e empresarial mais impactante para lidar com os desafios decorrentes da IA no emprego.

De modo geral, a maioria dos inquiridos está plenamente disposta a investir na educação e capacitação profissional para mitigar o impacto da IA no emprego (34,87%), e estão igualmente dispostos a explorar novas áreas, se necessário (49,17%).

Por último, no que diz respeito às experiências práticas e ao conhecimento sobre a IA no trabalho, constatamos que a maioria dos inquiridos percebe que o setor em que atua não está preparado para a IA (40,58%), e que a maioria ainda não se deparou com mudanças no seu local de trabalho devido à implementação de tecnologias baseadas em IA (65,63%).

Capítulo V – Conclusão

A presente dissertação teve como objetivo principal investigar o “Impacto da Inteligência Artificial no emprego: Percepção dos Indivíduos”, com o intuito de analisar a percepção dos indivíduos neste novo paradigma que a IA está a impulsionar no mercado de trabalho.

Os resultados obtidos revelam que a percepção dos indivíduos em relação à IA no emprego é multifacetada. Por um lado, muitos reconhecem os benefícios potenciais, como a automação de tarefas repetitivas, aumento da eficiência e a criação de novas oportunidades de trabalho em setores emergentes. Por outro lado, há uma preocupação significativa com a substituição de empregos tradicionais e a necessidade de requalificação profissional.

Uma vez que a maior amostra de inquiridos se insere no âmbito do ensino superior (Licenciados, Pós-Graduados, Áreas de Especialização) temos tendências de análise num mercado em que as pessoas, num futuro próximo, possam vir a entrar no mercado de trabalho e que de certo modo, já orientam a sua formação no mercado atual e com vista no futuro próximo.

Os valores obtidos refletem que o mercado se encontra efetivamente em mudança demonstrando que as pessoas terão de se envolver numa tendência de formação constante, mudando a visão retrograda onde a formação base adquirida irá ser suficiente e diferenciadora no mercado futuro. Cada vez mais as pessoas terão de ter sim, uma formação base consistente, mas terão que a complementar com especialidades. A diferenciação no mercado será a quantidade de conhecimento e agregação de valor que a pessoa oferece. Para que isso aconteça é importante ter em atenção a seguinte Figura 40.



Figura 40: Paradigma futuro das competências dos indivíduos e requisitos das empresas

Com base nos estudos, posso então concluir que os indivíduos do futuro irão se formar numa área base de interesse próprio, de seguida irão procurar um conhecimento mais profundo na área de interesse demonstrada na formação base, procurando assim a especialização no que podemos chamar de formação científica A. Ainda de modo a terem um conhecimento de maior valor para as organizações/empresas os

indivíduos irão procurar conhecimento numa área científica auxiliar/complementar, formação científica B, de utilidade paralela da primeira obtida. Por último de uma forma transversal é importante terem outras atividades de modo a conseguir demonstrar mais o carácter e personalidade da pessoa.

Estas competências transversais chamadas de hobbies serão de um valor acrescido significativo na diferenciação dos indivíduos em si.

Além disso, a análise dos dados sugere que apesar de a maioria dos inquiridos ainda não se terem deparado com o impacto da IA no seu local de trabalhado, a sua perceção relativamente ao impacto do mesmo no setor em que atualmente estão é, em termos gerais, negativa, demonstrando receio do desconhecido. Estes valores são também sustentados pela perceção da criação/perda dos postos de trabalho, onde a maioria indica que o desenvolvimento da IA irá resultar numa perda de empregos do mercado substancial.

Em suma, a perceção dos indivíduos na integração da IA no mercado de trabalho apresenta resultados dispersos relativamente a estudos científicos já efetuados devido a falta de conhecimento e informação prestada. Deste modo, é crucial que as políticas públicas e as iniciativas de formação sejam implementadas e dadas de forma a consciencializar os indivíduos dos impactos negativos e de que forma é possível utilizar a IA para maximizar os benefícios, garantindo uma transição justa e inclusiva para todos os trabalhadores.

Bibliografia

Aliger. (2025). Entenda o aprendizado não supervisionado no Machine Learning. Aliger. <https://aliger.com.br/entenda-o-aprendizado-nao-supervisionado-no-machine-learning/>

Alekseeva, L., Azar, J., Giné, M., Samila, S., & Taska, B. (2021). The demand for AI skills in the labor market. *Labour Economics*, 71, 102002. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2021.102002>

Allen, R, Teodoro, N & Manley, C 2017, Future skills, and training: a practical resource to help identify future skills and training, Australian Industry Skills Committee

Almeida, A., Carvalho, F., Menino, F. (n.d.). 1 Introdução | Introdução ao Machine Learning. <https://dataat.github.io/introducao-ao-machine-learning/introdu%C3%A7%C3%A3o.html> Almeida, G. (2024, March 15). IA vai eliminar quase meio milhão de empregos em Portugal na próxima década. Mas vai criar mais de 400 mil. Visão. <https://visao.pt/atualidade/2024-03-15-ia-vai-eliminar-quase-meio-milhao-de-empregos-em-portugal-na-proxima-decada-mas-vai-criar-mais-de-400-mil/>

Alteryx. (2023, July 3). Aprendizado supervisionado vs. não supervisionado: qual é melhor? - Alteryx. <https://www.alteryx.com/pt-br/glossary/supervised-vs-unsupervised-learning>

Awari (2023a, August 9). A evolução da inteligência artificial desde os anos 1980. Awari. https://awari.com.br/a-evolucao-da-inteligencia-artificial-desde-os-anos-1980/?utm_source=blog&utm_campaign=projeto+blog&utm_medium=A%20evolu%C3%A7%C3%A3o%20da%20intelig%C3%Aancia%20artificial%20desde%20os%20anos%201980

Awari: (2023, November 25). Aprendizado de Máquina Não Supervisionado: Descubra o Poder da Inteligência Artificial. Awari. https://awari.com.br/aprendizado-de-maquina-nao-supervisionado-descubra-o-poder-da-inteligencia-artificial/?utm_source=blog&utm_campaign=projeto+blog&utm_medium=Aprendizado%20de%20M%C3%A1quina%20N%C3%A3o%20Supervisionado:%20Descubra%20o%20Poder%20da%20Intelig%C3%Aancia%20Artificial

Barbosa, A. C. M. (2023, June 4). Os 15 maiores riscos da inteligência artificial. Forbes Brasil. <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/06/os-15-maiores-riscos-da-inteligencia-artificial/>

Barros, P. (2018, June 19). Aprendizagem de Máquina: Supervisionada ou Não Supervisionada? Medium. <https://medium.com/opensanca/aprendizagem-de-maquina-supervisionada-ou-na%C3%A3o-supervisionada-7d01f78cd80a>

Blog da Trybe (2022, September 2). Aprendizado supervisionado: 7 exemplos sobre como aplicar - Insights para te ajudar na carreira em tecnologia <https://blog.betrybe.com/tecnologia/aprendizado->

supervisionado-aplicacao/

Carvalho, G. (2022, May 15). Conheça 8 aplicações da inteligência artificial em nosso cotidiano. Escotta Consulting. <https://escotta.com/canal/conheca-8-aplicacoes-da-inteligencia-artificial-em-nosso-cotidiano/>

Chan-Olmsted, S. M. (2019). A Review of Artificial Intelligence Adoptions in the Media Industry. *International Journal on Media Management*, 21(3-4), 193-215. <https://doi.org/10.1080/14241277.2019.1695619>

Chapelle, O. (2005, January 6). Semi-Supervised Classification by low density separation. PMLR. <https://proceedings.mlr.press/r5/chapelle05b.html>

Claude Shannon (2023a, April 29). https://pt.wikipedia.org/wiki/Claude_Shannon

Cmdlinetips. (2021, March 14). Implementing K-means clustering in Python from Scratch. Python and R Tips. <https://cmdlinetips.com/2019/05/k-means-clustering-in-python/>

Computing Machinery and Intelligence A.M. Turing. (n.d.). <https://web.archive.org/web/20080702224846/http://loebner.net/Prizet/TuringArticle.html>

Cretu Alina Stefania, Labour market flexibilization, ASE Publishing, 2010.

Deep Learning with Python. (n.d.). Manning Publications. <https://www.manning.com/books/deep-learning-with-python>

DfE (Department for Education) (2023) The impact of AI on UK jobs and training. London: Department of Education (<https://doi.org/10.1016/j.labeco.2021.102002>)

Doeringer, P.B., Piore, M.J., 1971. Internal Labor Markets and Manpower Analysis. D.C. Heath and Company, Lexington, MA

Dsa, E. (2022b, December 4). Capítulo 3 - O Que São Redes Neurais Artificiais Profundas ou Deep Learning? - Deep Learning Book. Deep Learning Book. <https://www.deeplearningbook.com.br/o-que-sao-redes-neurais-artificiais-profundas/>

Educação, R. X., & Educação, R. X. (2022, December 24). Redes neurais artificiais: o que você precisa saber sobre esse sistema. XP Educação. <https://blog.xpeducacao.com.br/redes-neurais-artificiais/>

Elias, S. I. (2023). O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO COMPORTAMENTO ORGANIZACIONAL. *Revista Ilustração*, 4(3), 33-39. <https://doi.org/10.46550/ilustracao.v4i3.176>

Gabriel, Martha. (2022). Inteligência Artificial: Do Zero ao Metaverso. São Paulo: Atlas.

Giardelli, Gil. (2022). Pensando o Impensável: Como sobreviver a um presente caótico e preparar-se para um futuro promissor. Porto Alegre: Citadel.

Gonzalez, D. (2022, March 22). Artificial intelligence, article by Fernando Guillem in the Seguritecnia. Lanaccess. <https://www.lanaccess.com/en/artificial-intelligence/>

Hogarth, T. (2024). AI, Skills and Jobs: Some considerations on the future based on the current evidence. LMI For All. <https://www.lmiforall.org.uk/2024/01/ai-skills-and-jobs-some-considerations-on-the-future-based-on-the-current-evidence/>

IBM (n.d.) | O que é aprendizado supervisionado? <https://www.ibm.com/br-pt/topics/supervised-learning>

IBM (n.d.-b) | What is Machine Learning? <https://www.ibm.com/topics/machine-learning>

IBM. (n.d.). | O que são Redes Neurais? <https://www.ibm.com/br-pt/topics/neural-networks>

Indicador - Despesa da Administração Pública em educação em percentagem do PIB. (n.d.). <https://edustat.pt/indicador?id=401>

Invest, B. (n.d.). Invest Trends Inteligência Artificial. Banco Invest. <https://www.bancoinvest.pt/destaques/invest-trends-inteligencia-artificial?id=38>

John McCarthy (2023b, December 5). (computer scientist). Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy_\(computer_scientist\)](https://en.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy_(computer_scientist))

Juns, M. (2020, February 27). Como a tecnologia afeta o desenvolvimento das crianças. Neuroconecte. <https://neuroconecte.com/como-a-tecnologia-afeta-o-desenvolvimento-das-criancas/>

Kochhar, R. (2023). Which U.S. Workers Are More Exposed to AI on Their Jobs? Pew Research Center. <https://www.pewresearch.org>

Kumar, A. (2019, October 30). Difference between Machine Learning & Traditional Software - Analytics Yogi. Analytics Yogi. <https://vitalflux.com/difference-between-machine-learning-traditional-software/>

Larguesa, A. (2018b, October 10). António Moniz: “Há tarefas complexas que não podem ser substituídas por robôs.” Negócios Iniciativas - Jornal De Negócios. <https://www.jornaldenegocios.pt/negocios-iniciativas/detalhe/antonio-moniz-ha-tarefas-complexas-que-nao-podem-ser-substituidas-por-robos>

Li, K., Zhang, J., Xu, H., & Li, H. (2013). A semi-supervised extreme learning machine method based on co-training. ResearchGate. https://www.researchgate.net/publication/279760568_A_semi-supervised_extreme_learning_machine_method_based_on_co-training

LINCOLN, Y.S.; GUBA, E.G. Naturalistic inquiry. Londres, Sabe, 1985. Naturalistic inquiry. (n.d.). Google Books. https://books.google.pt/books?id=2oA9aWlNeooC&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Lu, Yingying. The economic impact of AI. The Conversation; 2023. <http://hdl.handle.net/102.100.100/492103?index=1>

McKinsey & Company. 2017, November 28). O futuro do mercado de trabalho: impacto em empregos, habilidades e salários. (<https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs->

gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages/pt-br

Moniz, A. B. (2018). Robótica e trabalho: O futuro hoje. Lisboa: Glaciar <https://revista.aps.pt/wp-content/uploads/2019/03/SociologiaAPS182018CAP6NBoavida.pdf>

Musa, B. (2023). Formal education system in Iraq: Upskilling and reskilling for employment and Self-Reliance. *Eurasian Journal of Management & Social Sciences*, 4(1). <https://doi.org/10.23918/ejmss.v4i1p116>

Nayak, S. (2024, August 28). Ethical considerations in intelligent automation. TechVersions. <https://techversions.com/pt/automacao/consideracoes-eticas-em-automacao-inteligente/>

Nazareno, L., & Schiff, D. S. (2021). The impact of automation and artificial intelligence on worker well-being. *Technology in Society*, 67, 101679. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101679>

Online, É. N. (2019, March 13). Leia o texto do convite que criou o termo inteligência artificial. *Época Negócios*. <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2019/03/leia-o-texto-do-convite-que-criou-o-termo-inteligencia-artificial.html>

Pareto. (2023b, December 22). 17 Exemplos de IA e Aplicações no Dia a Dia | Pareto.io Blog. Pareto.io Blog. <https://blog.pareto.io/exemplos-de-inteligencia-artificial/>

Parlamento Europeu (2024) “Lei da UE sobre IA: primeira regulamentação de inteligência artificial” Lei da UE sobre IA: primeira regulamentação de inteligência artificial | Atualidade | Parlamento Europeu (europa.eu)

People, U. (2024, July 24). Força de trabalho: Entenda o impacto da IA. Unico. <https://unico.io/unicopeople/forca-de-trabalho/>

PWC / BEIS (2021) The Potential Impact of Artificial Intelligence on UK Employment and the Demand for Skills. London: Department for Business, Energy, and Industrial Strategy (BEIS) Research Report Number: 2021/042

Reis, T. (2023, July 27). IA: Entenda como a inteligência artificial tem revolucionado o mercado. Suno. <https://www.suno.com.br/artigos/ia-inteligencia-artificial/>

Rocha, L. (2023, August 7). HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL. <https://www.linkedin.com/pulse/hist%C3%B3ria-da-intelig%C3%A2ncia-artificial-leonice-rocha/?originalSubdomain=pt>

Rodriguez-Bustelo, C., Batista-Foguet, J. M., & Serlavós, R. (2020). Debating the Future of work: The perception and reaction of the Spanish workforce to digitization and automation technologies. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01965>

Saunders, M.N.K., Lewis, P. and Thornhill, A. (2019) *Research Methods for Business Students*. 8th Edition, Pearson, New York.

Seabra, B. (2023, August 6). A Inteligência Artificial vai destruir as famosas assistentes virtuais? TecMundo. <https://www.tecmundo.com.br/software/266948-inteligencia-artificial-destruir-famosas-assistentes-virtuais.htm>

Shannon, Claude E.; Weaver, Warren (1949). *The Mathematical Theory of Communication* (em inglês). Illinois: Illini Books. 117 páginas. Library of Congress Catalog Card nº 49-11922 *The Mathematical Theory of Communication* (mpg.de)

Sichman, J. S. (2021). Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos. *Estudos Avançados*, 35(101), 37–50. <https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2021.35101.004>

Simões, P. (2024, October 5). Quantos utilizadores tem o ChatGPT? A OpenAI revelou os dados mais recentes. Pplware. <https://pplware.sapo.pt/inteligencia-artificial/quantos-utilizadores-tem-o-chatgpt-a-openai-revelou-os-dados-mais-recentes/>

Souza, M. (2022). Tecnologias da Linguagem, Ética em IA e Regulamentação. *Computação Brasil*, (47), 32–35. <https://doi.org/10.5753/compbr.2022.47.4405>

Sus, A., & Sylwestrzak, B. (2021). Evolution of the Labor Market and Competency Requirements in Industry 4.0 versus the Covid-19 Pandemic. *EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL*, XXIV (Issue 1), 494–506. <https://doi.org/10.35808/ersj/1975>

Tableau. (n.d.) A Inteligência Artificial no dia a dia em oito exemplos. <https://www.tableau.com/pt-br/learn/articles/ai/examples>

Turing, A. M. (2007). *Computing Machinery and Intelligence*. In Springer eBooks (pp. 23–65). https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6710-5_3

TRex. (2023, August 17). Compreendendo a detecção de anomalias e como ela pode beneficiar sua empresa. HackerNoon. <https://hackernoon.com/pt/entendendo-a-detec%C3%A7%C3%A3o-de-anomalias-e-como-ela-pode-beneficiar-sua-empresa>

Uadmin. (2022b, April 19). What is machine learning (ML)? - I school online. UCB-UMT. <https://ischoolonline.berkeley.edu/blog/what-is-machine-learning/>

Van Engelen, J. E., & Hoos, H. H. (2019). A survey on semi-supervised learning. *Machine Learning*, 109(2), 373–440. <https://doi.org/10.1007/s10994-019-05855-6>

Ventura, L. (2023, May 3). Inteligência Artificial aumentará a desigualdade no mundo, alerta economista. Olhar Digital. <https://olhardigital.com.br/2023/05/01/pro/inteligencia-artificial-aumentara-a-desigualdade-no-mundo-alerta-economista/>

Wikipedia contributors. (2023, November 23). https://pt.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing

Wikipedia contributors. (2023, December 3). Co-training. Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/wiki/Co-training>

Wikipedia contributors. (2023, November 27). Machine learning. Wikipedia. https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning

Imagens

Alekseeva, L., Azar, J., Giné, M., Samila, S., & Taska, B. (2021). The demand for AI skills in the labor market. *Labour Economics*, 71, 102002. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2021.102002>

Almeida, A., Carvalho, F., Menino, F. (n.d.). 1 Introdução | Introdução ao Machine Learning. <https://dataat.github.io/introducao-ao-machine-learning/introducao.html>

Almeida, G. (2024, March 15). IA vai eliminar quase meio milhão de empregos em Portugal na próxima década. Mas vai criar mais de 400 mil. *Visão*. <https://visao.pt/atualidade/2024-03-15-ia-vai-eliminar-quase-meio-milhao-de-empregos-em-portugal-na-proxima-decada-mas-vai-criar-mais-de-400-mil/>

Blog da Trybe (2022, September 2). Aprendizado supervisionado: 7 exemplos sobre como aplicar - Insights para te ajudar na carreira em tecnologia <https://blog.betrybe.com/tecnologia/aprendizado-supervisionado-aplicacao/>

DfE (Department for Education) (2023) The impact of AI on UK jobs and training. London: Department of Education

Dsa, E. (2022, December 4). Capítulo 3 - O Que São Redes Neurais Artificiais Profundas ou Deep Learning? - Deep Learning Book. Deep Learning Book. <https://www.deeplearningbook.com.br/o-que-sao-redes-neurais-artificiais-profundas/>

Gonzalez, D. (2022, March 22). Artificial intelligence, article by Fernando Guillem in the Seguritecnia. Lanaccess. <https://www.lanaccess.com/en/artificial-intelligence/>

Invest, B. (n.d.). Invest Trends Inteligência Artificial. Banco Invest. <https://www.bancoinvest.pt/destaques/invest-trends-inteligencia-artificial?id=38>

Kumar, A. (2019, October 30). Difference between Machine Learning & Traditional Software - Analytics Yogi. Analytics Yogi. <https://vitalflux.com/difference-between-machine-learning-traditional-software/>

McKinsey & Company. 2017, November 28). O futuro do mercado de trabalho: impacto em empregos, habilidades e salários. (<https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages/pt-br>)

Moura, P. (2023, October 2). Desvendando o Machine Learning: entenda o que é e como funciona - Blog 4Linux. Blog 4Linux. <https://blog.4linux.com.br/conceitos-basicos-sobre-machine-learning/>

Nazareno, L., & Schiff, D. S. (2021). The impact of automation and artificial intelligence on worker well-being. *Technology in Society*, 67, 101679. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101679>

TRex. (2023, August 17). Compreendendo a detecção de anomalias e como ela pode beneficiar sua empresa. HackerNoon. <https://hackernoon.com/pt/entendendo-a-detec%C3%A7%C3%A3o-de-anomalias-e-como-ela-pode-beneficiar-sua-empresa>

Questionário

Fase 1 – Dados do Inquerido

- 1. Identifique, por favor, a sua nacionalidade?**
 - a) Portuguesa
 - b) Outra (Especificar)

- 2. Identifique, por favor, o seu género?**
 - a) Masculino
 - b) Feminino
 - c) Outro

- 3. Identifique, por favor, a faixa etária em que se situa?**
 - a) Menos de 18 anos
 - b) 18 a 25 anos
 - c) 26 a 35 anos
 - d) 36 a 45 anos
 - e) 46 a 55 anos
 - f) Mais de 55 anos

- 4. Identifique, por favor, o seu grau de escolaridade?**
 - a) Ensino Básico
 - b) Ensino Secundário, Curso Científico-Humanístico
 - c) Ensino Secundário, Curso Técnico, Profissional ou outro
 - d) Licenciado
 - e) Pós-graduação (Especialização, Mestrado ou Doutoramento)

- 5. Indique, por favor, qual a sua região de residência? (NUT2)**
 - a) Norte
 - b) Centro
 - c) Algarve
 - d) Alentejo

- e) Área Metropolitana de Lisboa
- f) Região Autónoma dos Açores
- g) Região Autónoma da Madeira
- h) Outro (especificar)

6. Indique, por favor, a sua situação profissional no último Mês?

- a) Estudante
- b) Desempregado
- c) Reformado
- d) Trabalhador
- e) Doméstico
- f) Situação Especial

7. Indique, por favor, qual o setor que melhor representa o seu trabalho no último mês? –

Utilizado Secção CAE REV_3

- 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 Comunicação
- k) Atividades Financeiras e de Serviços
- 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 Serviço
- 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 Extraterritoriais

Fase 2 - Percepção do Ambiente de Trabalho Atual

	Sem Conhecimento	Muito Baixo	Baixo	Mediano	Elevado	Muito Elevado
1. Na sua opinião, qual o grau de complexidade que atribui às tarefas executadas no último mês?						
2. Na sua opinião, qual o grau de complexidade que atribui às decisões tomadas no trabalho que exerceu no último mês?						
3. Na sua opinião, qual o grau de monotonia/conforto que atribui na execução das tarefas presentes no seu trabalho, sendo “Muito Baixo” pouca monotonia e “Muito Elevada” elevada monotonia?						
4. Na sua opinião, qual o nível de inovação presente nas funções executadas no último mês.						

Fase 3 - Adaptação do Trabalhador às Mudanças

1. Na sua opinião, qual o impacto que as seguintes entidades terão na adaptação do trabalhador á inteligência artificial.

	Sem Conhecimento	Sem Impacto	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Muito Elevado
a. Empresas						
b. Administração/Governo						
c. Instituição de Ensino						
d. Adaptação Conta Própria						
e. Família/Familiares						

Fase 4 - Conhecimento e Percepção sobre Inteligência Artificial

	Sem Conhecimento	Muito Baixo	Baixo	Mediano	Elevado	Muito Elevado
1. Qual o seu nível de conhecimento acerca do desenvolvimento de um modelo/processo de Inteligência Artificial?						
2. Na sua opinião, qual o nível de impacto que a Inteligência Artificial possa vir a ter no seu setor?						
3. Na sua opinião, qual o impacto que a Inteligência Artificial pode vir a ter na eficiência e produtividade no seu ambiente de trabalho?						

Fase 5 - Preocupações e Expectativas em Relação à IA no Trabalho

	Sem Conhecimento	Muito Baixo	Baixo	Mediano	Elevado	Muito Elevado
1. Qual o seu nível de preocupação face à possibilidade de perda do emprego para a Inteligência Artificial?						
2. Na sua opinião, quão benéfica pode ser a Inteligência Artificial, no que diz respeito à qualidade de vida dos trabalhadores?						

3. Qual a importância que atribui às seguintes vantagens que a inteligência artificial possa vir a trazer para o mercado de trabalho?

	Sem Conhecimento	Sem Importância	Importância Baixa	Importância Moderada	Importância Elevada	Importância Muito Elevada
a. Redução de erros humanos em tarefas complexas						
b. Aumento da produção e rapidez nas entregas de produtos/serviços						
c. Liberação de trabalhadores para funções mais criativas e estratégicas						
d. Melhoria nas condições de trabalho e segurança						
e. Outros (especificar e quantificar)						

Fase 6 - Perspetivas sobre a Adoção e Regulamentação da IA

	Sem Conhecimento	Perda de Empregos	Igualitário	Novos Empregos
1. Na sua opinião, acredita que existe mais possibilidade de surgir novos empregos ou perda de empregos, como resultado do avanço da Inteligência Artificial?				

2. Que importância atribui às seguintes repercussões que a Inteligência Artificial possa vir a trazer no mercado de trabalho?

	Sem Conhecimento	Sem Impacto	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Muito Elevado
a. Perda de empregos em larga escala						
b. Aumento das desigualdades sociais e econômicas						
c. Falta de regulamentação e ética na utilização dessas tecnologias						
d. Dependência excessiva de máquinas e sistemas automatizados						
e. Outros (especificar)						

	Sem Conhecimento	Muito Baixo	Baixo	Mediano	Elevado	Muito Elevado
3. Na sua opinião, de que forma acha possível a implementação da Inteligência Artificial no ambiente de trabalho, sem comprometer a proteção dos empregos e direitos dos trabalhadores?						
4. Na sua opinião, qual o impacto geral que a Inteligência Artificial possa vir a trazer nas oportunidades econômicas para o país como um todo?						

5. Que importância atribui às seguintes medidas governamentais e empresariais de forma a lidarem com os desafios decorrentes da Inteligência Artificial no emprego?

	Sem Conhecimento	Sem Impacto	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Muito Elevado
a. Investir em programas de reconversão e formação para os trabalhadores afetados						
b. Implementar políticas de renda básica ou programas de apoio financeiro						
c. Criação de regulamentações e diretrizes para o uso responsável da Inteligência Artificial						
d. Incentivar a colaboração entre humanos e Inteligência Artificial no trabalho						
e. Outros (especificar)						

6. Que importância atribui à vulnerabilidade da substituição dos seguintes tipos de emprego relativamente à implementação da Inteligência Artificial?

	Sem Conhecimento	Sem Impacto	Impacto Baixo	Impacto Moderado	Impacto Elevado	Impacto Muito Elevado
a. Trabalhos repetitivos e de rotina						
b. Funções que envolvam tarefas manuais e operacionais						
c. Empregos que exigem baixo nível de habilidades técnicas						
d. Profissões baseadas em coleta e análise de dados						
e. Funções de atendimento ao cliente						
f. Outros (especificar e quantificar)						

7. Na sua opinião, quais são os setores mais suscetíveis ao impacto, durante a implementação da inteligência artificial? (Marque todas as opções aplicáveis) – Utilizar exemplo de tabelas acima de forma a categorizar todas as áreas

- 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 Comunicação

- k) Atividades Financeiras e de Serviços
- 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 Serviço
- 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 Extraterritoriais

Fase 7 - Atitudes e Disposições Individuais em Relação à Mudança

- 1. Qual é a sua disposição para investir na educação e na capacitação profissional para lidar com as mudanças no mercado de trabalho impulsionadas pela Inteligência Artificial?**
 - a) Estou totalmente disposto(a) a investir na minha educação e capacitação. Quais os motivos?
 - b) Estou disposto(a) a investir, mas com limitações. Quais?
 - c) Estou disposto(a) a investir, mas preciso de suporte da empresa ou de programas governamental
 - d) Estou disposto(a) a investir caso resulte oportunidades em oportunidades tangíveis de crescimento profissional
 - e) Não estou disposto(a) a investir na minha educação neste momento
- 2. Em caso de necessidade de requalificação profissional devido à inteligência artificial, estaria disposto(a) a procurar novas oportunidades em áreas distintas da sua formação atual?**
 - a) Sim, estou totalmente aberto(a) a explorar novas áreas:
 - b) Sim, mas com algumas condições específicas. Quais?
 - c) Depende das oportunidades disponíveis. Quais Critérios?
 - d) Não, pretendo permanecer na minha área de formação atual
 - e) Não tenho certeza neste momento

Fase 8 - Experiências Práticas e Conhecimento sobre IA no Trabalho

1. No seu dia a dia, já se deparou com alguma mudança no seu local de trabalho devido à implementação de tecnologias baseadas em inteligência artificial? Se sim, quais?
2. No seu dia a dia, já teve alguma experiência direta com sistemas de inteligência artificial no ambiente de trabalho? Se sim, como foi a sua experiência?

	Sem Conhecimento	Preparado	Não Preparado
3. Do seu ponto de vista, considera que o seu setor está preparado para lidar com as mudanças decorrentes do desenvolvimento da Inteligência Artificial?			

Apêndice

O apêndice tem como objetivo fornecer informações adicionais que complementam e aprofundam o conteúdo principal. Ele inclui dados brutos, tabelas, gráficos que validam a pesquisa e permitem uma exploração mais detalhada no contexto da inteligência artificial (IA). Deste modo, o intuito é fornecer ao leitor informações detalhadas e científicas que complementam a introdução e definição da IA (Capítulo 2.1). Ele explica conceitos e algoritmos principais, como aprendizagem de máquina e redes neurais, e apresenta exemplos práticos de aplicações da IA em diversos setores.

Machine Learning (ML) ou Aprendizagem de Máquina

“Você pode ter os dados sem informações, mas você não pode ter informações sem dados”. – Citado por Daniel Chaves Moran em (Barros, P. 2018, June 19).

A frase acima mencionada de Daniel Chaves Moran define *Machine Learning* de uma forma simples e direta. Os **dados são a matéria-prima** para conseguirmos obter informações, mas por si só não são suficientes. Eles precisam ser processados, analisados e interpretados de forma a se tornarem úteis e relevantes para o que necessitamos. Assim sendo, a **ML é uma forma de extrair informações a partir de dados**, utilizando algoritmos para que consigam, autonomamente aprender e adaptar sem ter por trás uma programação explícita.

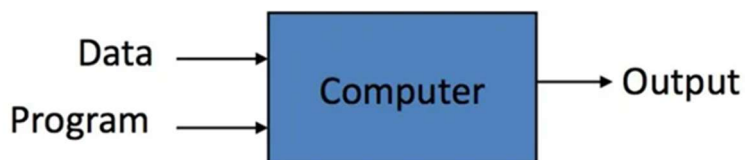
Desta forma, a ML pode ser utilizada para tomada de decisões, resolução de problemas e descobrir conhecimento, uma vez que tem a **capacidade de transformar dados em informações**. De uma forma mais generalizada, ML é um subcampo da Inteligência Artificial que se **dedica ao desenvolvimento e estudo de algoritmos estatísticos com a capacidade de realizar tarefas e aprender de forma autônoma** (*Wikipedia contributors. 2023, November 27*).

O que varia então entre a programação tradicional e o *Machine Learning*? Na programação tradicional ou clássica, o conjunto de regras são elaboradas por uma pessoa a partir de alguns dados de entrada de forma a obter respostas que cumpram com essas mesmas regras.

Por outro lado, a **ML é capaz de relacionar os dados com as respostas** que esperamos através da aprendizagem e obter o conjunto de regras de uma forma mais eficaz. A vantagem da ML comparativamente com o panorama tradicional é que essas regras podem ser aplicadas a diferentes dados de forma a produzir respostas que foram geradas automaticamente pelo sistema e não pelas

instruções fornecidas por um humano (*Deep Learning with Python. n.d.*).

Traditional Programming



Machine Learning



Figura 41: Programação Tradicional VS Machine Learning

Imagem adaptada de: Kumar, A. (2019, October 30)

Desta forma conseguimos destacar três fortes diferenças entre o clássico e a máquina. Enquanto no clássico o objetivo é atender os requisitos funcionais e não funcionais, **na ML o objetivo é otimizar o processo dos modelos**, ou seja, o modelo está em constante aprendizagem resultando numa constante criação de valor; o segundo parâmetro de comparação tem com base o nível de dados, ou seja, enquanto no modelo clássico o software depende unicamente da qualidade do código por detrás do programa, **na ML a qualidade do modelo depende de vários parâmetros relacionados com os dados de entrada e os ajustes dos Hiper parâmetros**; como terceira divergência, o modelo clássico é criado com base numa quantidade bruta de dados, enquanto **na ML os modelos podem ser construídos utilizando diferentes algoritmos e fontes** podendo, desta forma, o resultado variar consoante a fonte e /ou algoritmo utilizado (Kumar, A. 2019, October 30).

De acordo com o autor, (Uadmin. 2022b, April 19) para o correto funcionamento da *Machine Learning* consiste em aproximadamente três fases.

1. **Processo de decisão:** Nesta fase, a ML tem como objetivo identificar e agrupar os dados fornecidos de uma forma padronizada;
2. **Função de Erro:** Nesta segunda fase, a ML visa em medir o quão viável foi a previsão feita na etapa anterior comparando, sempre que possível, com exemplos disponíveis;
3. **Otimização do Processo:** Nesta última etapa, a ML é responsável por analisar todo o modelo identificando e corrigindo as falhas, para que numa próxima vez a falhas não seja tão grande quanto a anterior, entrando assim num *loop* de aprendizagem.

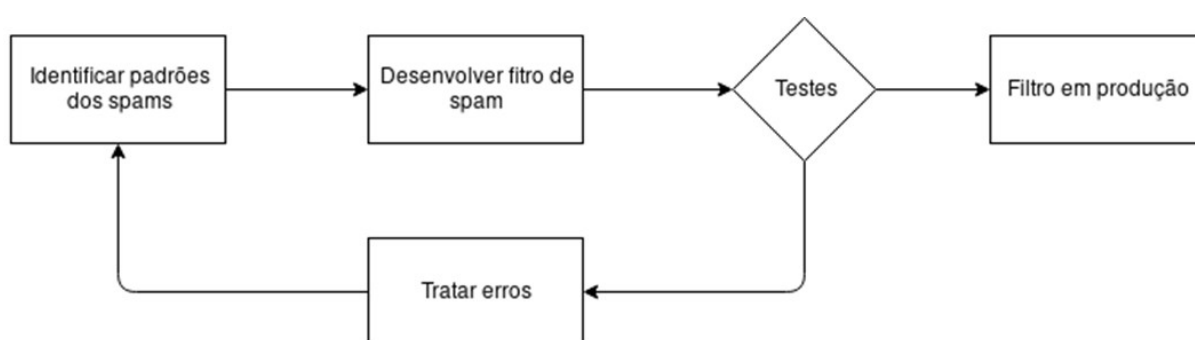


Figura 42: Processo de funcionamento da Machine Learning

Imagem adaptada de: Moura, P. (2023, October 2)

Na Figura 42 podemos visualizar um caso específico de *Machine Learning* relacionado com o filtro de spam. Numa primeira fase, processo de decisão, a ML separa os emails para usar no treinamento, de seguida utilizando os dados fornecidos, neste caso as amostras dos emails dadas, a ML treina o algoritmo de forma a reconhecer e identificar os padrões de spam. Numa fase intermédia, função de erro, a ML desenvolve um filtro de spam e medindo o quão viável foi a previsão do modelo utilizado. Após medição entra então na sua fase final, onde faz os testes necessários verificando a existência de “falhas” no modelo. Caso o modelo encontre alguma falha a mesma é tratada e volta para a fase inicial como um novo dado estando desta forma em constante aprendizagem. Caso não seja encontrado qualquer erro no modelo o *output* é fornecido ao utilizador.

Agora que entendemos o funcionamento do modelo, é importante entender também quais os **tipos de treinamento** que a *Machine Learning* utiliza, tais como o **treinamento supervisionado**, **treinamento não supervisionado** e **semi-supervisionado**. Segue-se na Figura 43 a hierarquia da tipologia do ML.

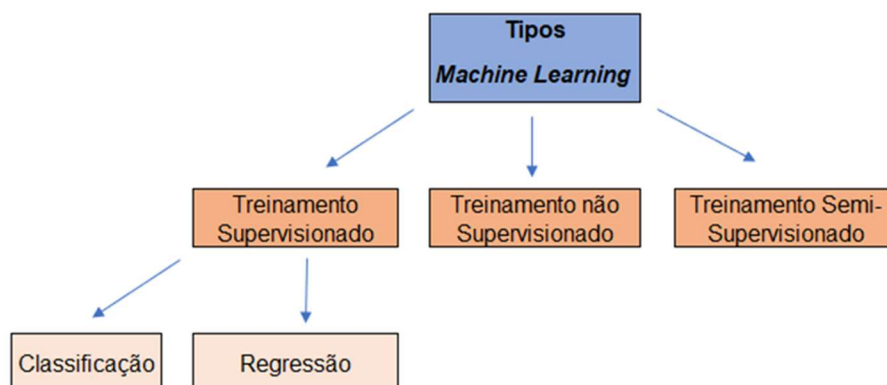


Figura 43: Tipos de treinamento da Machine Learning

O **treinamento supervisionado** é o mais semelhante ao ensinamento humano, ou seja, **consiste em fornecer um conjunto de *inputs* e *outputs* rotulados ao modelo**, de forma a ele conseguir medir de forma precisa os resultados, através da função de perda, (IBM. n.d.) O que é aprendizagem supervisionada? O modelo **utiliza rótulos de dados de forma a avaliar a relevância das diferentes características e melhorar gradualmente o desempenho dos resultados esperados** (Alteryx. 2023, July 3). O treinamento supervisionado pode então ser classificado em duas categorias principais: classificação – a saída assume somente um conjunto de rótulos pré-definidos, ou seja, é a predição de uma classe ou categoria; regressão – a saída pode ser um valor real, ou seja, o modelo terá de prever e assumir qual o valor, com base numa dada condição. Para de uma forma mais clara pudermos entender estas duas classificações, segue-se abaixo dois exemplos:

Classificação: Imaginemos que o algoritmo já tenha aprendido as raças de gatos e cães, caso nós apresentemos um pastor alemão para esse algoritmo, a ML vai saber identificá-lo como um cão.

Regressão: Imaginemos que iríamos investir o dinheiro num imóvel. Utilizando um modelo deste tipo poderemos saber qual a casa que mais vai valorizar no futuro ou qual o espaço urbano que maior valorização vai ter. Desta forma poderemos analisar e fazer a escolha mais assertiva.

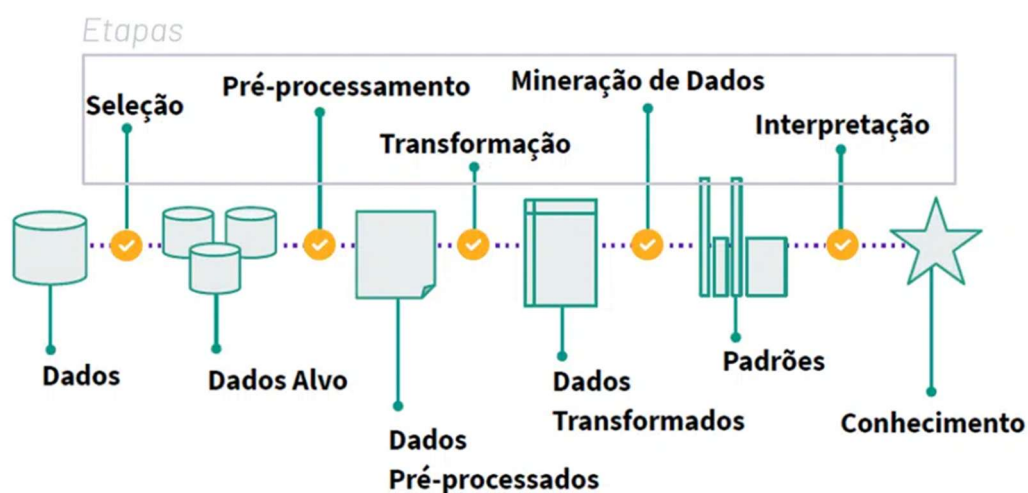


Figura 44: Processo Treinamento Supervisionado

Imagem adaptada de: Blog da Trybe (2022, September 2)

Conforme podemos verificar na Figura 44, o **treinamento supervisionado** passa então por cinco etapas sendo apenas na quarta onde a aprendizagem de máquina entra – (Blog da Trybe 2022, September 2). Na primeira, segunda e terceira etapa (**Seleção; Pré-Processamento; Transformação**) etapas necessariamente executadas por seres humanos. É o ser humano que precisa selecionar, processar e tratar dos dados que pretende analisar. Na quarta e quinta etapa, a **ML** é responsável pela mineração dos dados fornecidos, rotulando-os para futuramente conseguir fazer uma interpretação dos mesmos.

O **treinamento não supervisionado**, diferentemente do treinamento supervisionado é um tipo de aprendizagem de máquina que **usa dados não rotulados para encontrar padrões**, agrupamentos, associações ou anomalias nos dados, **sem intervenção do Ser Humano**. Desta forma, o algoritmo não recebe nenhuma resposta ou orientação pré-definida, mas tenta descobrir a estrutura dos dados por conta própria.

De uma forma mais clara, podemos dizer que, enquanto o treinamento supervisionado é como um pai preocupado com a criança orientando-a e aconselhando-a e corrigindo os seus erros. Por outro lado, o treinamento não supervisionado é uma criança que está a aprender por si mesma.

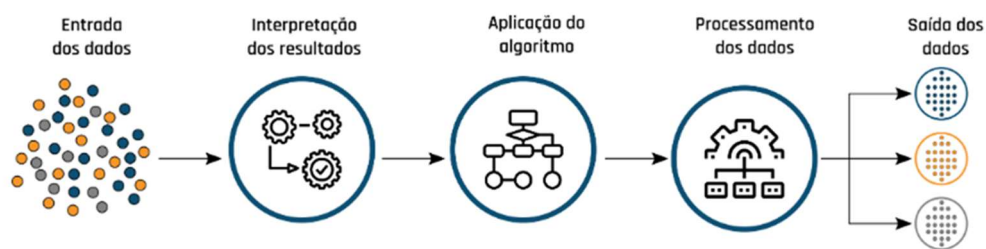


Figura 45: Processo Treinamento Não-Supervisionado
 Imagem adaptada de: Almeida, A., Carvalho, F., Menino, F. (n.d.)

O **treinamento não-supervisionado** é processado conforme a Figura 45. Numa fase inicial, é dada à ML uma enorme quantidade de dados não rotulados, sendo esta futuramente interpretada e analisada de forma a identificar padrões e/ou similaridades nos dados fornecidos. Após aplicado o algoritmo e processado os dados fornecidos podemos **facilmente identificar anomalias e/ou analisar com um menor número de variáveis acabando por facilitar a sua interpretação**, (Almeida, A., Carvalho, F., Menino, F. (n.d.)).

Assim sendo, facilmente conseguimos perceber a utilidade que o treinamento não supervisionado nos pode vir a trazer em análise. Para aqueles que trabalham com uma quantidade enorme de dados, sem dúvida que este modelo é o mais adequado uma vez que traz vantagens tais como: (Awari 2023, November 25)

1. **Agrupamento de dados:** A *Machine Learning* procura identificar similaridades e padrões entre os dados obtidos conseguindo de forma intuitiva agrupar esses dados. Como exemplo tenho agrupamento segmentação de dados como marca do carro ou até mesmo a tipologia do mesmo;
2. **Detecção de Anomalias:** Podemos facilmente identificar dados que não se encaixam ou que fogem ao padrão dos restantes, podendo debruçar a nossa maior atenção na análise dos mesmos e até mesmo os motivos de “saírem á regra”. Exemplo temos detecção de fraudes financeiras ou até mesmo de falhas de sistema;
3. **Redução da Dimensionalidade:** Desta forma, conseguimos reduzir o número de variáveis e analisar grupo de dados menor aumentando a eficiência e o aprofundamento dos mesmos, preservando assim as informações mais importantes para uma análise mais objetiva;

4. **Geração de Dados:** Com base nas características obtidas dos dados, a *machine learning* é capaz de produzir novos dados de forma a auxiliar e complementar a análise de dados previamente estabelecidos levando a uma análise mais detalhada e clara;

Apesar de todas estas vantagens anteriormente mencionadas, é importante realçar que também **existem atenções das quais deveremos ter quando analisamos com este modelo**. Entre essas atenções realça-se a **interpretação de resultados** - uma vez que se trata de um agrupamento de dados através de uma máquina, nem sempre é fácil ou acessível a interpretação da segmentação de dados utilizado, sendo, em certos casos necessário um conhecimento especializado; **qualidade dos dados** - a qualidade da análise depende principalmente da qualidade dos dados fornecida, ou seja, se os dados estiverem incompletos, errados ou desbalanceados, poderá ter consequência tanto no agrupamento dos mesmos como também na própria análise a ser efetuado na ultima fase. Desta forma, **o mais correto seria fazer um pré-processamento antes da aplicação dos algoritmos; escolha dos algoritmos** - dependendo do objetivo desejado poderá ser necessário aplicar diferentes algoritmos, uma vez que eles possuem diferentes características e aplicações. Desta forma é importante ter um objeto modelo em mente e **aplicar o algoritmo consoante a necessidade**; por último a **escalabilidade** - dependendo da dimensão dos dados, existirá sempre **o problema se a máquina terá a capacidade de renderizar e interpretar o volume de dados fornecido**, podendo exigir recursos computacionais adicionais.

Para que o treinamento não supervisionado possa chegar a esses resultados utiliza então **diferentes técnicas de *machine learning*** tais como a **clusterização; detecção de anomalias; mineração e associação e modelos de variáveis latentes**. Cada uma dessas técnicas realça uma importância significativa na aprendizagem, Aliger. (2025).

Por último, o **treinamento semi-supervisionado** é uma mistura entre os dois treinamentos anteriormente mencionado. Assim sendo, é uma forma de ML que **combina dados rotulados e não rotulados para melhorar o desempenho de classificadores**. De uma forma mais especifica, **consiste em utilizar uma pequena porção de dados rotulados manualmente em conjunto com uma grande quantidade de dados não rotulados** de modo que consigamos aumentar a concordância e confiança entre eles evitando desta forma, um trabalho extremamente demorado e exaustivo na rotulação de todos os dados e aumento também a fiabilidade e confiança ao ter uma porção previamente validada dos mesmos, (Van Engelen, J. E., & Hoos, H. H. 2019) e (Chapelle, O. 2005,

January 6).

Para esse fim, **treinamento semi-supervisionado utiliza maioritariamente um algoritmo denominado de *co-training***. Este algoritmo requer duas visões ou descrições de cada documento. Assume então que essas duas visões **apresentam informações complementares sobre o documento e que cada uma das visões tem a capacidade suficiente para conseguir prever a classe do documento**, utiliza assim um classificador para cada visão, tornando-se capaz de treinar alternadamente com dados rotulados e não rotulados (Li, K., Zhang, J., Xu, H., & Li, H. 2013).

Em suma, todos os tipos de treinamento anteriormente mencionados apresentam vantagens e desvantagens, dependendo do propósito de análise que se pretenda poderemos optar entre o modelo que maior vantagem nos trará (TRex. 2023, August 17). Podemos verificar, na Figura 7, as vantagens e desvantagens de cada um dos três modelos de treinamento anteriormente mencionados.

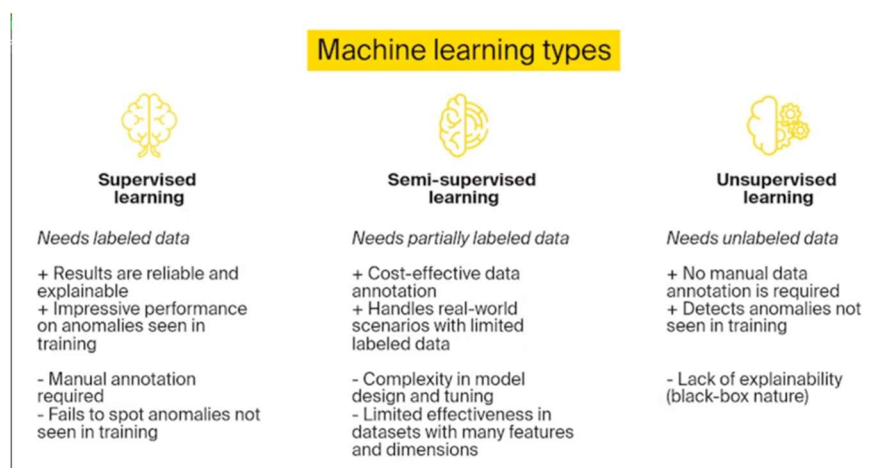


Figura 46: Comparação Entre Modelos Treinamento

Imagem adaptada de: TRex. (2023, August 17)

Deep Learning (DL)

Todos nós já ouvimos falar de *Deep Learning*, normalmente este termo é facilmente confundível com o termo de *Machine Learning* mesmo tratando-se de **conceitos substancialmente divergentes** como poderemos ver *à posteriori*.

Enquanto o ML, anteriormente visto, é caracterizado como toda a prática de usar algoritmos e de

entender os dados, é geralmente aplicado a problemas estruturados, por outro lado o **DL é aplicado a um grande volume de dados não estruturados ou semiestruturados sendo necessário, assim, um poder computacional superior (hardware superior) e um maior tempo de aprendizagem/treinamento comparativamente ao ML.**

Para que o DL consiga aprender a partir de uma grande quantidade de dados, **utiliza uma rede neural artificial.** Ou seja, o DL **é uma forma de ML que utiliza conexões neurais inspiradas no cérebro humano,** imitando o seu comportamento e formas de raciocínio para processar os dados (Dsa, E. 2022b, December 4).

As Redes Neurais Artificiais (ANNs ou RNA), são um subconjunto de ML que se apresentam na parte central do DL. A sua ideologia é baseada no cérebro humano, ou seja, tentar criar através da combinação da ciência da computação com estatística um modelo de ligações semelhante á rede cerebral do ser humano capaz de solucionar problemas comuns na área da Inteligência Artificial. Por outras palavras, as **ANNs são sistemas computacionais interconectados por nós que trabalham o processamento dos dados da mesma maneira do cérebro humano,** onde procura simular a forma, o comportamento e as funções de um neurônio biológico.

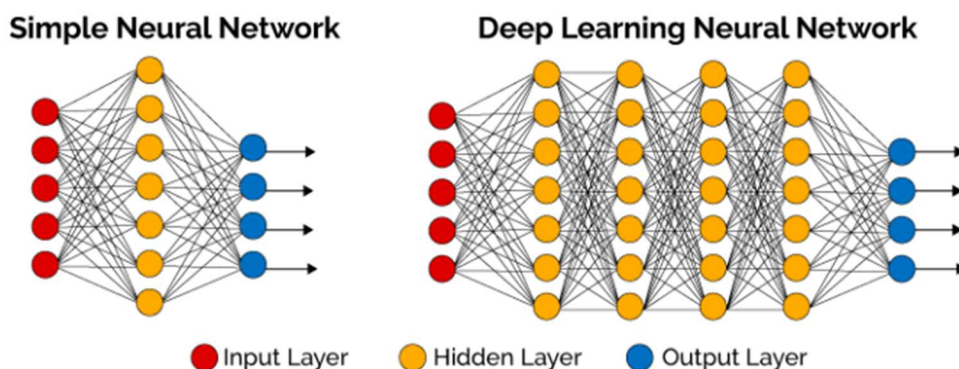


Figura 47: Redes Neurais Artificiais

Imagem adaptada de: Dsa, E. (2022, December 4)

Como podemos verificar na Figura 47, as RNA são compostas por uma camada de entrada (*Input Layer*), podendo conter uma ou mais camadas ocultas (*Hidden Layer*) e uma camada de saída. (*Output Layer*). Desta forma, **cada neurónio artificial conecta-se a outro processando todos os dados interligados entre eles,** transmitindo a informação de forma que tenhamos um Output o mais complexo e detalhado possível, (Dsa, E. 2022b, December 4).

De modo que seja possível melhorar a precisão e a velocidade de processamento dos dados, as redes neurais contam com dados de treinamento, ou seja, **os algoritmos de aprendizagem são ajustados ao longo do tempo com base nas necessidades da função**. Podemos então afirmar que a aprendizagem ocorre quando é possível a obtenção de uma solução generalizada para uma classe de problemas, (IBM. n.d.).

Com vista no facilitismo das análises humanas, as **ANNs visam**, recorrendo a programação baseada em regras comuns como reconhecimento de imagem, voz e visão computacional, **resolver uma enorme variedade de tarefas difíceis e demoradas para o ser humano**. Como exemplo temos o reconhecimento de imagem ou de fala. Uma enorme variedade de imagens pode ser rapidamente comparadas por via do DL (cerca de minutos) comparativamente a análise humana o que pode levar várias horas. Para este exemplo podemos verificar um caso muito conhecido como o algoritmo de procura do Google Educação, (R. X., & Educação, R. X. 2022, December 24).