

M

DISSERTAÇÃO DE Mestrado em  
GESTÃO E DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS HUMANOS

# Quando a Tecnologia se junta às Pessoas: O Impacto do *Machine Learning* no Processo de Recrutamento

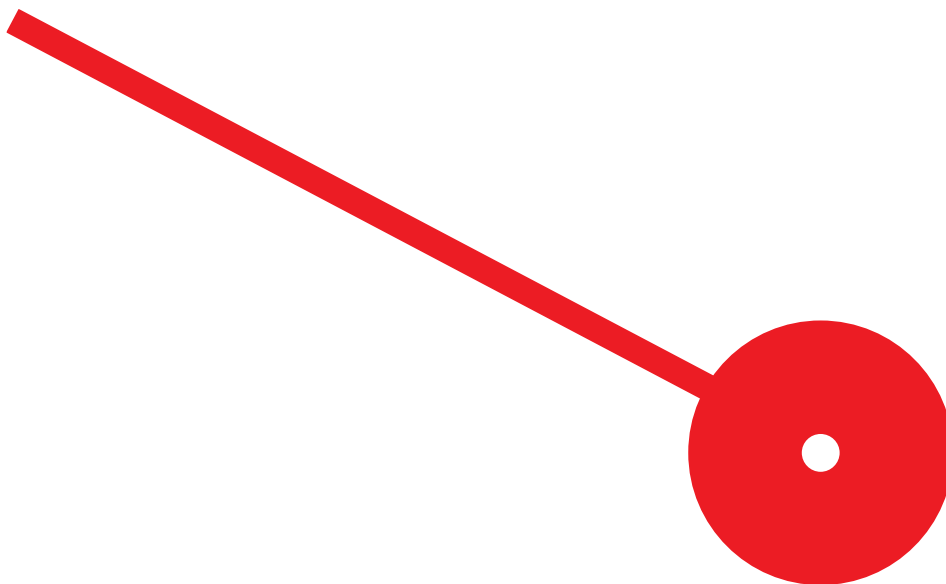
Ana Loureiro

07/2023

Ana Loureiro

Quando a Tecnologia se junta às Pessoas: O Impacto do  
*Machine Learning* no Processo de Recrutamento

07/2023

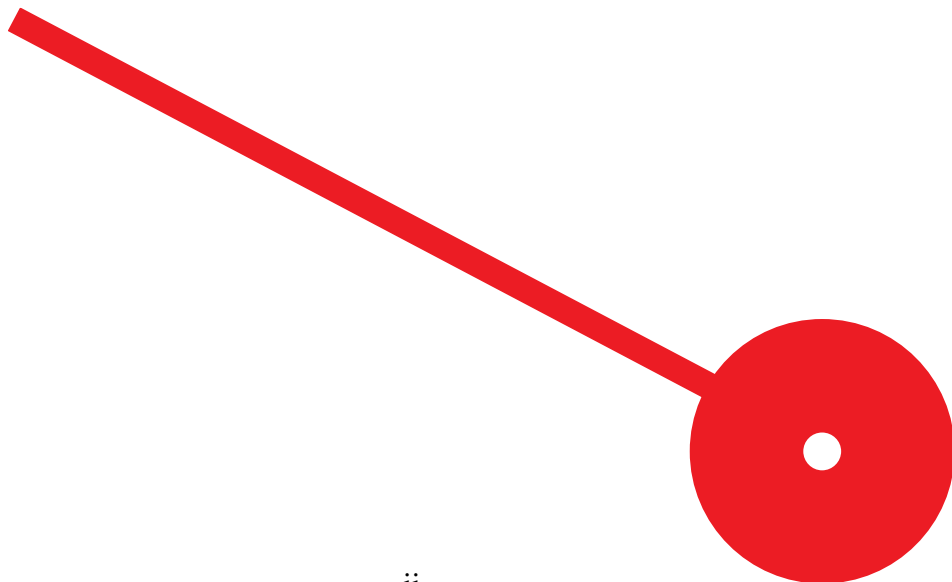




# Quando a Tecnologia se junta às Pessoas: O Impacto do *Machine Learning* no Processo de Recrutamento

Ana Loureiro

Dissertação de Mestrado apresentado ao Instituto Superior de  
Contabilidade e Administração do Porto para a obtenção do grau de  
Mestre em Gestão e Desenvolvimento de Recursos Humanos, sob  
orientação da Professora Doutora Viviana Meirinhos



## **Agradecimentos**

Agradeço a todos os docentes do Mestrado de Gestão e Desenvolvimento de Recursos Humanos, com quem tive o privilégio de adquirir vários conhecimentos ao longo da minha formação acadêmica.

Um agradecimento especial à Professora Doutora Viviana Meirinhos, cujo apoio, compreensão e disponibilidade ao longo de todo o trabalho foram inestimáveis e as suas orientações foram imprescindíveis para a realização deste trabalho.

Gostaria de expressar ainda a minha sincera gratidão a toda a minha família e amigos, pelo constante apoio e compreensão que me foram concedidos ao longo de toda a minha vida acadêmica.

A todos, um bem-haja!

## **Resumo:**

A literatura é unânime no evidenciar a atração de talentos como um dos principais desafios das organizações no contexto do atual mercado de trabalho. Nesse sentido, os profissionais de recrutamento, possuem o desafiante papel de encontrar o candidato “perfeito”. É neste âmbito, que esta dissertação pretende contribuir para esta problemática, explorando o papel transformador que o *Machine Learning* desempenha na revolução do processo de recrutamento.

Metodologicamente realizou-se uma revisão sistemática da literatura e uma análise de conteúdo *online*. O objetivo foi sistematizar, para a comunidade de Recursos Humanos, o conhecimento científico já produzido sobre a utilização do Machine Learning no recrutamento, articulando-o com a oferta técnica efetivamente disponível para o recrutador já acessível na *world wide web*. A revisão sistemática da literatura foi realizada através de combinações de termos booleanos em artigos publicados entre o ano 2017 e 2022 tendo sido recolhidos 644 artigos e 106 válidos após a aplicação dos critérios de exclusão. Na análise de conteúdo *online* foram identificadas as 10 primeiras empresas de recrutamento que utilizam Machine Learning no motor de busca da *Google*. Posteriormente, as informações recolhidas foram compiladas e consequentemente criadas categorias e macro categorias que proporcionaram uma melhor compreensão dos dados obtidos.

Analisaram-se as vantagens, desvantagens e as fases de utilização do Machine Learning no processo de recrutamento. Foi possível concluir que a adoção de Machine Learning no processo de recrutamento representa um avanço significativo para as empresas, oferecendo uma abordagem mais inteligente, baseada em dados. Com a devida utilização, é possível alcançar resultados mais eficientes, identificar os candidatos mais qualificados para determinadas vagas e impulsionar o sucesso das contratações. Por fim, importa ainda referir que esta abordagem tecnológica é escassamente explorada na literatura de Recursos Humanos, tendo o material de investigação disponível sido recolhido essencialmente na literatura das áreas das tecnologias de informação e engenharia informática.

**Palavras chave:** Gestão de Recursos Humanos, Recrutamento, Machine Learning, Inteligência Artificial

## **Abstract:**

The literature is unanimous in highlighting the attraction of talent as one of the main challenges for organisations in the context of the current labour market. In this sense, recruitment professionals have the challenging role of finding the "perfect" candidate. It is in this context that this dissertation aims to contribute to this problem, exploring the transformative role that Machine Learning plays in revolutionising the recruitment process.

Methodologically, a systematic literature review and an online content analysis were carried out. The objective was to systematize, for the Human Resources community, the scientific knowledge already produced on the use of Machine Learning in recruitment, articulating it with the technical offer effectively available to the recruiter already accessible on the world wide web. The systematic literature review was carried out through combinations of Boolean terms in articles published between the year 2017 and 2022 having been collected 644 articles and 106 valid after applying the exclusion criteria. In the online content analysis the top 10 recruitment companies using Machine Learning were identified in the Google search engine. Subsequently, the information collected was compiled and consequently categories and macro categories were created that provided a better understanding of the data obtained.

The advantages, disadvantages and the phases of using Machine Learning in the recruitment process were analysed. It was possible to conclude that the adoption of Machine Learning in the recruitment process represents a significant advance for companies, offering a more intelligent approach, based on data. With proper use, it is possible to achieve more efficient results, identify the most qualified candidates for certain vacancies and boost the success of hiring. Finally, it is also important to mention that this technological approach is scarcely explored in the Human Resources literature, with the available research material having been collected mainly in the literature from the areas of information technology and computer engineering.

**Key words:** Human Resources Management, Recruitment, Machine Learning, Artificial Intelligence

**Índice geral**

<b>Capítulo - Introdução .....</b>	<b>1</b>
<b>Capítulo I - Enquadramento teórico .....</b>	<b>4</b>
1.1 Recrutamento .....	5
1.1.1 O Processo de Recrutamento .....	5
1.1.2 Os Desafios do Recrutamento .....	7
1.1.3 Tendências e Inovação no Recrutamento .....	9
1.2 Inteligência Artificial e <i>Machine Learning</i> .....	11
1.2.1 Os Conceitos .....	11
1.2.2 Aplicabilidade do Machine Learning no Recrutamento .....	12
<b>Capítulo II – Opções metodológicas .....</b>	<b>17</b>
2.1. Questões de investigação e objetivos .....	18
2.2. Desenho metodológico .....	18
2.2.1 Estudo 1 .....	19
2.2.2 Estudo 2 .....	23
<b>Capítulo 3 – Apresentação de resultados .....</b>	<b>25</b>
3.1 Resultados - Revisão sistemática da Literatura .....	26
3.1.1 Vantagens da utilização de Machine Learning no Processo de Recrutamento .....	26
3.1.2 Desvantagens da utilização do Machine Learning no Processo de Recrutamento .....	33
3.1.3 Fases da utilização do Machine Learning no Processo de Recrutamento .....	38
3.2 Resultados – Análise de conteúdo <i>online</i> .....	43
3.2.1 Tipos de serviços oferecidos pelas empresas de recrutamento que utilizam Machine Learning .....	43
3.2.2 Vantagens da utilização de Machine Learning no Processo de Recrutamento .....	51
<b>Capítulo 4 – Discussão de resultados.....</b>	<b>58</b>
<b>Capítulo 5 – Conclusão .....</b>	<b>64</b>
<b>Referências bibliográficas .....</b>	<b>68</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> - Número total de artigos elegíveis para o estudo.....	22
<b>Figura 2</b> - Eficiência e Eficácia .....	28
<b>Figura 3</b> - Resultados e Performance .....	30
<b>Figura 4</b> - Qualidade do processo de recrutamento.....	32
<b>Figura 5</b> - Desafios Tecnologias e Competências .....	35
<b>Figura 6</b> - Conformidade Legal e Diversidade Inclusiva .....	36
<b>Figura 7</b> - Impactos Sociais e Organizacionais .....	37
<b>Figura 8</b> - Pré-seleção de candidatos.....	40
<b>Figura 9</b> - Interação com candidatos .....	41
<b>Figura 10</b> - Avaliação de candidatos .....	42
<b>Figura 11</b> - Identificação e Atração de candidatos.....	45
<b>Figura 12</b> - Análise e Avaliação de candidatos .....	46
<b>Figura 13</b> - Gestão e Automatização do processo de recrutamento .....	48
<b>Figura 14</b> - Gestão de entrevistas e Colaboração .....	50
<b>Figura 15</b> - Aprimoramento do processo de recrutamento.....	54
<b>Figura 16</b> - Estratégias de atração de candidatos e igualdade de oportunidades.....	55
<b>Figura 17</b> - Eficiência e Otimização do processo de recrutamento.....	56

## **Índice de Tabelas**

<b>Tabela 1</b> - Macro Categorias - Vantagens.....	27
<b>Tabela 2</b> - Macro Categorias - Desvantagens.....	34
<b>Tabela 3</b> - Macro Categorias - Fases .....	39
<b>Tabela 4</b> - Macro Categorias - Tipos de serviços oferecidos .....	43
<b>Tabela 5</b> - Macro Categorias - Vantagens .....	52

## **Lista de abreviaturas**

GRH – Gestão de Recursos Humanos

IA – Inteligência Artificial

ML – Machine Learning

RH – Recursos Humanos

RSL – Revisão Sistemática da Literatura

## **CAPÍTULO - INTRODUÇÃO**

---

É indiscutível que a tecnologia, nos últimos anos, têm vindo a crescer de forma acelerada e a sua utilização, que é visível aos olhos de todos, é indispensável no quotidiano das pessoas. De acordo com o estudo realizado pela *Big Data Social* (2018; citado por Pérez & Falótico, 2019, p. 108), foi constatado que “empresas que utilizam algum tipo de Inteligência Artificial nos processos de RH podem melhorar em até 300% e obtêm maior qualidade em comparação com os métodos tradicionais de recrutamento.”

A pertinência deste estudo surge da escassez de investigações que relacionem a tecnologia, neste caso o *Machine Learning*, com a área de recrutamento. Uma vez que nos encontramos num mundo tão complexo e competitivo, é fulcral que haja um “*perfect match*” entre profissionais e uma determinada função. Não obstante, nos dias que decorrem, já não basta que um profissional corresponda a todos os requisitos de uma função e começa a ser também necessário que haja uma compatibilidade entre candidato-empresa, ou seja, compatibilidade entre a cultura da empresa, a equipa, modelos de trabalho, entre outros, dificultando cada vez mais o papel do recrutador. É de notar que estes aspetos são bastante importantes para o bom funcionamento das organizações, nesse sentido, e para facilitar as tarefas dos profissionais de recursos humanos, é possível recorrer à tecnologia para encontrar este “*match*” de forma mais eficiente através do *Machine Learning*.

Com o objetivo de explorar as potencialidades que esta tecnologia traz à área de recrutamento, colocou-se a questão de investigação “*Como é usado o Machine Learning no processo de recrutamento?*” De modo a responder à questão de partida, a presente dissertação teve como base 2 estudos: uma revisão sistemática da literatura e uma análise de conteúdo *online*. Na RSL foi possível obter uma perspetiva mais teórica, ao passo que, na análise de conteúdo *online* foi uma perspetiva mais prática, de índole científica e empírica.

Para além da grande questão que este estudo tem como missão responder, é imprescindível conhecer os objetivos do mesmo:

1. Conhecer as diferentes fases de um processo de recrutamento que utilize ML
2. Identificar as vantagens existentes de um processo de recrutamento que utilize ML

3. Identificar as desvantagens existentes de um processo de recrutamento que utilize ML
4. Identificar as funcionalidades e respectivas características de um processo de recrutamento que utilize ML

No que diz respeito à estrutura, a presente dissertação encontra-se organizada em 4 capítulos. O primeiro capítulo permitirá explorar a relevância do tema, assim como, alguns contributos teóricos da literatura científica sobre tópicos de Recrutamento e *Machine Learning*. O segundo capítulo, servirá para aprofundar o tema de uma perspetiva metodológica e, conseqüentemente, os capítulos 3 e 4 permitirão observar os principais resultados obtidos, onde serão devidamente apresentados e discutidos. Por fim, após a realização do presente trabalho, espera-se que as questões inicialmente colocadas sejam respondidas e que seja possível apresentar uma conclusão com as principais limitações e sugestões para futuros estudos.

Após uma nota introdutória, será apresentado um enquadramento teórico com o objetivo de clarificar os conceitos centrais do estudo. Nesse sentido, é importante estabelecer noções sobre o Recrutamento e *Machine Learning*, para que seja possível, ao leitor, compreender o âmbito do trabalho que se pretende desenvolver.

## **CAPÍTULO I - ENQUADRAMENTO TEÓRICO**

---

## **1.1 Recrutamento**

### **1.1.1 O Processo de Recrutamento**

De acordo com Armstrong (2016), os principais objetivos da Gestão de Recursos Humanos são apoiar a organização na conquista de objetivos, desenvolvendo estratégias de RH integradas à estratégia de negócio. Segundo o autor, um dos aspectos de maior importância na GRH é promover o desenvolvimento de uma cultura de elevado desempenho e garantir que a organização possui colaboradores talentosos, empenhados e dotados das competências necessárias para exercerem as suas funções.

Segundo Bortnikas (2019), na GRH é necessário que exista uma constante modernização, uma vez que esta faz parte da gestão estratégica. No seguimento desta afirmação, a busca pela vantagem competitiva envolve o seguimento de diretrizes estratégicas na GRH, como a introdução de novas tecnologias nos processos Bortnikas (2019).

No contexto das novas tendências tecnológicas, a GRH teve de se adaptar e acompanhar as novas tendências tecnológicas. Nesse contexto, é essencial que a área de RH estabeleça uma ligação entre tecnologia e pessoas, principalmente num dos seus pilares fundamentais, o recrutamento, que tem sido alvo de grandes mudanças Rodrigues (2014).

De acordo com Ferreira (2015), o processo de recrutamento é uma das práticas mais reconhecidas e relevantes na área de GRH, uma vez que exerce uma influência direta nos resultados da empresa.

O recrutamento pode ser descrito como um conjunto de ações realizadas para obter um número suficiente de indivíduos qualificados para alcançar metas e objetivos. Assim, este processo fornece às organizações candidatos potencialmente qualificados para preencher vagas (Costello, 2006). Mais precisamente, de acordo com Curtis (2011), consiste em atrair candidatos para preencher as vagas disponíveis numa estrutura organizacional.

Por outro lado, Opathalage (2019) afirma que o recrutamento é um processo meticuloso de identificar e atrair pessoas devidamente qualificadas para uma determinada vaga. Trata-se de um conjunto de atividades adotadas estrategicamente pela organização,

visando atrair candidatos que possuam as competências e atitudes necessárias para o cargo e para a empresa em questão.

Se a organização decide que é necessário realizar um processo de recrutamento, o primeiro passo consiste em determinar os critérios de seleção, que podem ser estabelecidos a partir da definição das responsabilidades do cargo e dos atributos que caracterizariam um profissional eficiente nessa função (Crawshaw et al., 2014; Bratton e Gold, 2012).

Para que os recrutadores possam antecipar as necessidades de recrutamento, é crucial considerar o processo de recrutamento como proativo, em vez de reativo. A estratégia e o planejamento de recrutamento devem levar em consideração a previsão de futuras necessidades de contratação, a criatividade em nível estratégico, a comunicação efetiva com a gestão em relação ao orçamento e o aprimoramento contínuo dos recrutadores por meio de cursos e desenvolvimento profissional. Ao adotar uma abordagem proativa no recrutamento e ao planejar a prevenção de possíveis problemas antes que ocorram, o processo se torna mais eficiente em termos de tempo e custo. Além disso, aumenta-se a probabilidade de atrair candidatos mais qualificados (Pritchard, 2006).

Uma perspectiva mais recente sobre o recrutamento é o conceito de *E-Recruitment*, conhecido como recrutamento *online*, que consiste na prática de recrutar candidatos via meios eletrônicos. Este método de recrutamento têm-se tornado cada vez mais popular ao longo dos anos devido à conveniência e à relação custo-benefício que oferece tanto para os empregadores como para os candidatos (Wołodźko K., 2017).

Sob o mesmo prisma, o *E-Recruitment* é uma ferramenta valiosa para as empresas que procuram otimizar o processo de recrutamento e alcançar um público mais vasto de candidatos, onde também proporcionam, aos candidatos, um acesso facilitado às vagas de emprego disponíveis (Wołodźko K., 2017).

De acordo com (Danialarj, 2013), existem alguns benefícios do uso de um sistema de recrutamento *online*:

- Processo de contratação mais rápido e eficiente: Através da automação de várias etapas do processo de recrutamento, como a triagem de currículos e o

agendamento de entrevistas, o sistema de recrutamento *online* pode acelerar significativamente o processo de contratação.

- **Custo-eficiência:** O recrutamento online elimina a necessidade de anúncios de emprego e currículos em papel, que são dispendiosos. Além disso, pode reduzir os custos administrativos através da automação de algumas etapas do processo de recrutamento.
- **Maior alcance:** As publicações de emprego *online* podem atingir um público mais vasto do que os métodos tradicionais, aumentando assim o número de potenciais candidatos.
- **Melhoria da experiência do candidato:** Os sistemas de recrutamento *online* frequentemente proporcionam aos candidatos um processo de candidatura fácil e intuitivo, facilitando o processo de candidatura.
- **Tomada de decisão baseada em dados:** Os sistemas de recrutamento *online* podem fornecer dados relevantes sobre o desempenho dos candidatos, métricas de recrutamento e outros fatores que podem orientar o processo de tomada de decisão.

No entanto, existem potenciais inconvenientes associados ao recrutamento *online*, tais como a necessidade de uma infraestrutura tecnológica adequada, preocupações com a privacidade dos dados e o risco de viés no processo de triagem. Contudo, com uma implementação e formação adequadas, um sistema de recrutamento *online* pode ser uma ferramenta eficaz para as organizações que pretendem otimizar e melhorar o seu processo de contratação (Danialarj, 2013).

### **1.1.2 Os Desafios do Recrutamento**

Os efeitos das novas tecnologias nos profissionais de GRH ainda permanecem incertos – *irão as tecnologias destruir ou aumentar as oportunidades de trabalho?* (Bondarouk & Brewster, 2016). Segundo o autor, embora as tecnologias ofereçam grandes oportunidades, também representam ameaças onde, naturalmente, as novas tecnologias tendem a causar incertezas entre os indivíduos, pois têm impacto nas suas vidas, tanto no lazer quanto no trabalho.

Tradicionalmente, a GRH tem sido associada a uma profissão de carácter predominantemente humano (Townsend & Bennett, 2003). No entanto, os profissionais de GRH necessitam de competências sólidas, principalmente nas tecnologias de

informação, para lidar com a complexidade quantitativa inerente à profissão, uma vez que a manutenção e gestão de grandes bases de dados são elementos essenciais no seu dia a dia (Townsend & Bennett, 2003). Assim, de acordo com o mesmo autor, com o surgimento de novas tecnologias, como a análise de grandes volumes de dados e a inteligência artificial (IA), o departamento de GRH vê-se confrontado com a necessidade de repensar as suas exigências em termos de recursos humanos (Townsend & Bennett, 2003) Surgiram diversas terminologias, tais como GRH digital, *eGRH*, análise de *big data*, análise de GRH, GRH Estratégica e Sistemas de Informação de Recursos Humanos (SIRH), contribuindo assim ferramentas de recrutamento baseados em novas tecnologias que visam promover uma GRH e um processo de recrutamento mais eficiente (Ulrich, Younger, Brockbank & Ulrich, 2013).

Com o avanço da tecnologia, considera-se necessário reformular métodos tradicionais de recrutamento nas empresas (Friedman, 2022). As abordagens convencionais foram revolucionadas com o surgimento de *softwares digitais* e, de acordo com um relatório da *Microsoft*, desde o início da pandemia, mais de 60% dos líderes do setor da tecnologia têm adotado modelos de trabalho híbridos nas organizações, devido às perspectivas futuras do potencial trabalho remoto (Friedman, 2022). Estudos revelam que muitos candidatos procuram horários mais flexíveis, e um número significativo de profissionais prefere políticas de trabalho em casa, pois isso elimina a necessidade de deslocamento diário (Friedman, 2022).

Outro desafio que se tem verificado, consiste na falta de compromisso dos colaboradores, dado que a sua visão relativamente a uma carreira, assim como, o seu papel numa organização mudou (Riivari, 2009). O recrutamento e a integração de novos colaboradores são processos dispendiosos, razão pela qual se deve prestar a devida atenção, uma vez que os colaboradores são considerados o ativo mais importante da empresa e o fracasso no recrutamento resulta em enormes gastos (McLean et al., 2015).

Os profissionais de recrutamento deparam-se com diversos desafios quando estão a contratar novos colaboradores (Zinyemba, 2014). Um planeamento deficiente dos recursos humanos terá um impacto negativo no processo de recrutamento. Caso o planeamento não seja adequado, poderão ser contratadas pessoas inadequadas para a função pretendida, ou pessoas adequadas poderão ser colocadas em funções inadequadas, o que impedirá o crescimento e sucesso da organização (Kaplan & Norton, 2004). Assim,

contratar um profissional adequado para o cargo não é suficiente para alcançar um recrutamento efetivo. Quando o recrutamento é bem-sucedido, ocorre a redução dos custos no processo, a melhoria da imagem do empregador na organização e a garantia de aquisição do melhor conhecimento (Ridding, 2019).

Além disso, surge a preocupação com a falta de eficácia por parte dos recrutadores em certos processos de recrutamento. De acordo com Ahmed (2018), "*a maioria dos recrutadores toma uma decisão sobre um candidato nos primeiros 60 segundos, com base em sua aparência, aperto de mão, vestimenta e discurso*". Considerando os resultados do estudo mencionado pelo autor, podemos afirmar que esses critérios e o tempo de avaliação não são suficientemente sólidos e confiáveis para prever se um candidato será adequado para uma determinada posição. Isso resulta em um recrutamento ineficaz, caracterizado pela subjetividade, estereótipos e preconceitos induzidos nos recrutadores.

Noutra instância, a discriminação representa um problema significativo para as empresas (Li Sun, S., 2009). O processo de recrutamento deve seguir a legislação e assegurar que todos os candidatos possuem igualdade de oportunidades. As organizações podem obter benefícios ao promover ambientes de trabalho diversificados, uma vez que estimulam a criatividade e a inovação. No entanto, é importante destacar que algumas organizações podem manifestar preferência por talentos específicos para atender a suas necessidades de desenvolvimento, o que pode levar à adoção de vieses nos requisitos de emprego, tais como discriminação de gênero, idade ou até educação (Li Sun, S., 2009).

### **1.1.3 Tendências e Inovação no Recrutamento**

Conforme Schwab (2016), a Quarta Revolução Industrial, conhecida como Indústria 4.0, é caracterizada como o período de industrialização pela adoção de novas tecnologias de automação, como *Machine Learning* e *Big Data*, que possibilitam a criação de produtos e serviços conectados ao mundo digital, gerando grandes transformações, não apenas na indústria, mas também em diversas áreas da sociedade (Bayraktar & Ataç, 2018).

Em consonância com o termo "Indústria 4.0", é importante ressaltar que não apenas o setor industrial tem vivenciado impactos significativos, mas também a gestão como um todo tem sido automatizada, resultando na aplicação dessas tecnologias em diversos

softwares de gestão organizacional (Zang & Ye, 2015; Frank, Roehrig & Pring, 2018; Verma & Bandi, 2019). Especificamente no campo da GRH, é possível observar a presença de softwares de automação dedicados às diferentes subáreas (Frank, Roehrig & Pring, 2018).

Contrariamente, a Indústria 5.0 difere da Indústria 4.0 ao priorizar a centralização no ser humano em vez da digitalização tecnológica (Nahavandi, 2019). Esta abordagem baseia-se em três pilares fundamentais: resiliência, sustentabilidade e centralização no ser humano. Assim, o objetivo da Indústria 5.0 é aproveitar o valor das tecnologias inovadoras e promover a interação “homem-máquina” (Leng et al., 2022).

Para que as empresas alcancem as ideologias e benefícios da Indústria 5.0, é necessário aproveitar e fazer uso das tecnologias digitais da Indústria 4.0, como sistemas Ciberfísicos, recorrendo a tecnologias de *Big Data* e de interação entre humanos e máquinas, como a Inteligência Artificial (Leng et al., 2022).

De acordo com as pesquisas de Cappelli, Tambe e Yakubovich (2019) e Huselid e Minbaeva (2019), a área de GRH é amplamente considerada estagnada nas empresas, mantendo os mesmos procedimentos e estruturas por mais de 40 anos, caracterizada pela burocracia e falta de desenvolvimento. No entanto, a integração de IA, ML e análise de *Big Data* na automação desses processos apresenta o potencial de mudar esse cenário e quebrar paradigmas. Essas tecnologias têm a capacidade de aprimorar os processos existentes de GRH, realocando recursos para atividades mais estratégicas, promovendo uma mudança de mindset na gestão e aumentando os níveis de eficiência, resultando em um maior valor agregado para a área (Cappelli, Tambe e Yakubovich, 2019; Huselid e Minbaeva, 2019; Reilly, 2019; Verma e Bandi, 2019).

Diversas tecnologias inovadoras têm sido implementadas com o objetivo de encontrar o candidato ideal. A análise preditiva utiliza dados e uma variedade de parâmetros, como histórico profissional, formação, entre outros, para fornecer aos recrutadores uma visão mais aprofundada sobre quem seria mais adequado para a posição em questão (Marson, 2022). Assim, um processo bem planejado e que use tecnologias economizará bastante tempo, principalmente no que diz respeito à filtragem de candidatos elegíveis (Doyle, 2021). Nos últimos anos, um número crescente de organizações tem utilizado modelos de ML no processo de recrutamento. Empresas como *IBM* e *LinkedIn* recorrem a algoritmos de ML para analisar currículos de candidatos e filtrar

automaticamente os candidatos mais compatíveis com determinadas vagas (Albert, 2019).

Assim, a utilização de ferramentas avançadas de triagem, como testes de competências ou avaliações comportamentais, permitem que os responsáveis pelo recrutamento avaliem de forma eficaz as capacidades dos candidatos, proporcionando dados quantificáveis e perspicácia sobre as características essenciais, como a ética e a motivação. Além disso, a *RPA (Robotic Process Automation)*, ou seja, a Automação de Processos Robóticos, emerge como uma ferramenta cada vez mais popular, capaz de automatizar tarefas repetitivas. Estes robôs têm a capacidade de executar uma ampla gama de atividades em larga escala, sem intervenção humana (Ashraf, 2017).

Outra tendência que se tem verificado é adoção do *ATS (Application Tracking System)*, ou seja, *Software* de Rastreamento de Candidatos, que se assimila ao uso de IA e ML, no sentido em que oferece uma variedade de recursos, como respostas automáticas ou envio de *feedback*. De acordo com estudos anteriores, um processo de recrutamento mais rápido reduz a rotatividade e economiza até 70% dos gastos (Ashraf, 2017).

## **1.2 Inteligência Artificial e *Machine Learning***

### **1.2.1 Os Conceitos**

A inteligência artificial tem evoluído rapidamente, impulsionada pelos avanços tecnológicos e pelo aumento do poder de processamento dos computadores. Atualmente, podemos encontrar a presença da inteligência artificial em diversos aspetos do nosso dia a dia.

Na década de 1950, Marvin Minsky e John McCarthy definiram Inteligência Artificial como "qualquer tarefa realizada por uma máquina que anteriormente seria considerada necessitar de inteligência humana" (Minsky e McCarthy, 1950; Anyoha, 2017). No entanto, a definição atual sofreu ligeiras mudanças. Com o avanço da tecnologia, cada vez mais se verifica a utilização de "máquinas" para exercerem funções humanas (Akerkar, 2019).

A Inteligência Artificial é definida como uma tecnologia na qual os computadores têm a capacidade de pensar, realizar interações e agir em várias áreas, assim como um ser

humano. Esta tecnologia é igualmente capaz de realizar tarefas de forma eficiente, minimizando erros, vieses, custos e tempos de produção, resultando em processos organizacionais mais eficientes e eficazes (Rich, 1985; citado por Dirican, 2015; Bhaumik, 2018; Miller & Miller, 2017; Neapolitan & Jiang, 2013; Russell & Norvig, 2016; Warwick, 2012, citado por Webster & Ivanov, 2019).

Mais precisamente, o ML é uma das subcategorias da inteligência artificial em que o algoritmo aprende, por meio de experiências e dados passados, e está em constante aprimoramento (Russell e Norvig, 2010; Kumar, 2018). Alpaydin (2020) afirma que o ML é o estudo de algoritmos e modelos estatísticos que as máquinas usam para realizar uma tarefa específica de forma autônoma, aprendendo Alpaydin com os dados sem serem explicitamente programadas para essa tarefa. Em outras palavras, qualquer software que utilize ML tem a capacidade de "aprender com sua própria experiência passada" (Faceli et al., 2011; citado por Pacheco & Pereira, 2018), sendo capaz de identificar padrões e fazer previsões com base nos dados fornecidos, possibilitando a solução de problemas específicos.

No que diz respeito às possíveis aplicações de ML, (Faceli et al., 2011; citado por Pacheco & Pereira, 2018) menciona algumas das utilizações, tais como o *reconhecimento de palavras faladas, a previsão das taxas de cura de pacientes com diferentes doenças, a detecção de fraudes no uso de cartões de crédito, a condução autônoma de veículos, o desenvolvimento de ferramentas capazes de jogar gamão e xadrez de forma similar a campeões, e o diagnóstico de cancro através da análise de dados de expressão genética.*

### **1.2.2 Aplicabilidade do Machine Learning no Recrutamento**

O ML pode ser utilizado no recrutamento de várias formas, como acelerar a triagem de currículos, através do uso de palavras-chave. Por exemplo, podemos encontrar o uso de robôs no recrutamento, que agem como um sistema, fazendo perguntas específicas ao candidato, direcionando-o para a melhor posição (Raynal, 2021).

De acordo com Raynal (2021) cada vez mais se verifica a utilização de ML no processo de recrutamento e esta abordagem tem permitido às organizações automatizar uma parte significativa de algumas fases do processo:

- Descrição de funções: criação e publicação de descrição de funções onde é utilizada uma linguagem imparcial, ou seja, linguagem neutra em relação ao género, não sendo direcionada a um grupo-alvo específico.
- Triagem de currículos: utilização de um ATS (Applicant Tracking System ou Sistema de Rastreamento de Candidatos) onde é possível pré-selecionar candidaturas, identificar palavras-chave e colocar os candidatos nas vagas mais apropriadas.
- Agendamento de entrevistas: agendamento automático de entrevistas através da verificação da disponibilidade do candidato face à agenda do recrutador.
- Primeiras entrevistas: em vez de os recrutadores realizarem várias entrevistas telefónicas ou por vídeo, é possível introduzir um chatbot que substituirá um entrevistador humano.
- Ofertas de emprego: criação de ofertas de emprego devidamente assinadas via online.
- Pré-integração: atividades relacionadas à receção de um novo colaborador podem ser facilmente automatizadas, através do envio de email de boas-vindas.

Caso sejam implementadas integralmente, a maioria, se não todas, as tarefas administrativas relacionadas com o recrutamento podem ser automatizadas por completo. No entanto, é importante ressaltar que a realidade varia de uma organização para outra, pois apenas algumas empresas depositam total confiança na automação. A maioria ainda considera que os recrutadores devem ser responsáveis pelas tarefas mais administrativas, consideradas repetitivas, do processo de recrutamento (Rab-Kettler & Lehnervp, 2019).

A utilização da tecnologia em questão, no processo de recrutamento, apresenta um baixo custo e tempo de implementação, o que possibilita um retorno rápido e significativo do investimento e, em termos de impactos, observam-se os seguintes (Davenport & Ronanki, 2018, p. 144):

- Aumento da produtividade: processo de recrutamento mais eficiente.
- Maior precisão: consistência através da redução de erros, resultando em maior confiabilidade.

- Maior comprometimento dos colaboradores nas suas funções: tarefas mais interessantes e de maior valor agregado, em vez de tarefas repetitivas e monótonas.
- Confidencialidade e proteção dos dados envolvidos e analisados pelo software: segue estritamente o que foi previamente programado, respeitando todos os padrões necessários de confidencialidade.

De acordo com Upadhyay e Khandelwal (2018), outro impacto positivo é o papel que ML desempenha no processo de recrutamento, nomeadamente na comunicação entre empresa e candidato. Os autores afirmam que a utilização desta tecnologia possibilita uma comunicação aprimorada, uma vez que é capaz de esclarecer dúvidas, auxiliar no preenchimento de candidaturas na plataforma da empresa e acompanhar todo o processo até a fase de seleção. Durante essa fase, esta tecnologia também é capaz de assumir a responsabilidade de fornecer feedback, tanto positivo quanto negativo, aos candidatos envolvidos.

Dijkkamp (2019) afirma que o algoritmo pode produzir resultados incorretos se receber dados incorretos. Nesse sentido, as empresas devem estar cientes do tipo de dados que são usados no ML, caso contrário, os dados que recebem serão enviesados ou de baixa qualidade, o que pode ser visto como uma ameaça para a própria empresa.

A automatização das etapas mais repetitivas do processo de recrutamento permite acelerar e simplificar certas partes do processo, mas também traz alguns inconvenientes, como, por exemplo, a criação de desconforto para os candidatos (Gonzalez, Capman, Oswald, Theys e Tomczak, 2019). De acordo com Cappelli, Tambe e Yakubovich (2019) e Huselid e Minbaeva (2019) os autores expressam críticas acerca do uso incorreto e não ético do ML. Os autores levantam questões fundamentais, tais como a responsabilidade ética e problemas relacionados com o fenómeno denominado "Small Data" (em que a metodologia de análise de Big Data é aplicada a conjuntos de dados que não possuem características apropriadas e, conseqüentemente, resulta em erros).

Por outro lado, Ajunwa (2019) argumenta que a incorporação de ferramentas de ML nos processos de recrutamento "não eliminará a discriminação no emprego, na verdade, pode até piorá-la". De acordo com o autor, os algoritmos, que dependem da programação humana prévia, podem ocultar critérios discriminatórios de seleção, como origem étnica, idade, género, entre outros, resultando na exclusão de candidatos

igualmente qualificados, simplesmente porque os algoritmos programados acabam por ser baseados em estereótipos humanos no momento da programação (Ajunwa, 2019; Kahneman e Brynjolfsson, 2018; citado por Reilly, 2018).

Embora existam ferramentas para detetar e mitigar preconceitos que afetam minorias, continua a ser um desafio criar modelos automatizados justos e precisos, uma vez que muitas vezes variáveis como raça, etnia, religião, género etc., não são recolhidas. Embora isso seja feito com a intenção de alcançar equidade no processo, torna-se difícil determinar se essas categorias afetaram ou não o recrutamento (Casad & Bryant, 2016).

Assim, torna-se necessário que as empresas adotem procedimentos algorítmicos no processo de recrutamento, considerando questões legais. Dois aspetos que se destacam neste contexto: a proteção de dados e a transparência no processo de tomada de decisão. A União Europeia adequou o quadro legal através do Regulamento Geral de Proteção de Dados (União Europeia, 2016), no qual impõe requisitos mais rigorosos para o armazenamento de dados, exige uma comunicação mais aberta sobre que dados estão a ser recolhidos e solicita transparência na tomada de decisão no âmbito desses procedimentos.

Outra desvantagem apresentada é a capacidade que esta tecnologia tem para gerar desemprego, principalmente na indústria (Buera e Kaboski, 2012, citado por Huang & Rust, 2018, p. 155). Outro aspeto mencionado por Kumar (2019) diz respeito aos custos elevados associados à implementação dessa tecnologia, uma vez que as máquinas são altamente complexas e requerem reparos e manutenção que envolvem consideráveis custos.

Importa ainda referir que, apesar do uso de ML no processo de recrutamento, "*a tecnologia não substituirá os profissionais de contratação*" (Bayern, 2020). Embora a tecnologia desempenha um papel cada vez mais relevante, é fundamental reconhecer que ela não pode substituir totalmente a *expertise* e o julgamento humano envolvidos no processo de contratação é, sim, necessário, encontrar um equilíbrio entre a tecnologia e o papel dos profissionais desta área, aproveitando os benefícios do ML no processo de recrutamento (Bayern, 2020).

Para mitigar estes impactos negativos, é fundamental que sejam adotadas as seguintes medidas: (1) os sistemas jurídicos devem acompanhar o progresso e o desenvolvimento do mercado de trabalho; (2) controlo na elaboração da base de dados

onde o algoritmo se baseia , garantindo a qualidade, confiabilidade e transparência dos dados; (3) é imprescindível uma utilização inteligente e proveitosa do algoritmo, por meio de sua programação inteligente para evitar vieses inconscientes, tais como nomes, escolas frequentadas, gênero, idade e raça (Bullhorn, 2018; citado por Upadhyay & Khandelwal, 2018, p. 256).

Assim, podemos concluir que a adoção do ML no processo de recrutamento tem-se tornado cada vez mais prevalente, trazendo consigo uma série de vantagens significativas. Essa tecnologia pode ser aplicada em várias etapas do processo, incluindo na triagem de currículos e interações com candidatos. Uma das principais vantagens do uso do ML reside na sua capacidade de processar grandes volumes de dados de maneira ágil e eficiente, o que viabiliza uma triagem automatizada e mais precisa dos candidatos. Além disso, os algoritmos de ML têm a capacidade de identificar padrões e características relevantes presentes nos currículos e nos perfis dos candidatos.

Entretanto, é imprescindível ponderar acerca das desvantagens associadas ao uso de ML no processo de recrutamento. A falta de diversidade nos conjuntos de dados utilizados nos algoritmos de ML pode acarretar viés e discriminação, perpetuando desigualdades existentes na sociedade. Nesse sentido, é fundamental que as organizações estejam cientes das limitações e dos possíveis vieses associados ao uso do ML no recrutamento. É essencial adotar abordagens éticas e transparentes, assegurando a diversidade nos conjuntos de dados, monitorizando e corrigindo eventuais vieses. Desta forma, o uso do ML pode tornar-se uma ferramenta valiosa no processo de recrutamento, contribuindo para um processo de recrutamento mais eficiente.



## **2.1. Questões de investigação e objetivos**

No contexto atual de evolução tecnológica, a transformação digital nas organizações é um imperativo e a consequente digitalização da área de Recursos Humanos tem-se vindo a verificar de forma acelerada. Foi neste enquadramento, que assumimos como questão de partida para este trabalho: “*Como é usado o Machine Learning no processo de recrutamento?*” Convictos que esta questão de investigação nem é demasiadamente abrangente nem demasiadamente restrita, conforme nos orienta Donato & Donato (2019), assumimos esta formulação de questionamento para a orientação do processo da nossa pesquisa.

Com base no objetivo geral emergido desta nossa pergunta de partida - “*Explorar a utilização do Machine Learning no processo de recrutamento* – definimos 7 objetivos específicos para o nosso trabalho. Assim, de forma a garantirmos um guião mais detalhado para o nosso processo de pesquisa, apresentamos os objetivos da presente dissertação:

1. Conhecer as diferentes fases de um processo de recrutamento que utilize ML
2. Identificar as vantagens existentes de um processo de recrutamento que utilize ML
3. Identificar as desvantagens existentes de um processo de recrutamento que utilize ML
4. Identificar as funcionalidades e respetivas características de um processo de recrutamento que utilize ML

## **2.2. Desenho metodológico**

Com o objetivo de responder à questão e aos objetivos da investigação optou-se metodologicamente por um desenho metodológico que integrou dois estudos de cariz qualitativo: uma revisão sistemática da literatura complementada por uma análise de conteúdo *online*. Esta opção metodológica permitiu recolher dados do estado da arte do conhecimento científico e dos serviços disponíveis na prática, obtendo uma perspetiva com uma dupla fonte sobre o objeto de estudo.

A revisão sistemática da literatura é um método que, ao considerar a conceção deste estudo, possibilita a exploração das evidências em uma área específica de pesquisa.

Esta abordagem oferece uma visão abrangente do estado atual do conhecimento na literatura sobre o assunto, ao mesmo tempo em que identifica lacunas que ainda precisam ser preenchidas (Synder, 2016).

Paralelamente, a análise de conteúdo *online* é uma metodologia que viabiliza a exploração de uma ampla variedade de dados e informações que estão presentes em meios virtuais. Tais dados têm o potencial de proporcionar percepções relevantes de diversos temas (Hine, 2000).

### 2.2.1 Estudo 1

De forma a obter uma perspectiva mais teórica sobre o tema da presente dissertação, realizou-se uma Revisão Sistemática da literatura onde foi possível reunir dados e informações de artigos sobre as fases, vantagens e desvantagens da utilização do ML no processo de recrutamento. Posteriormente, a informação recolhida foi alocada a uma tabela de excel onde conseqüentemente foram criadas categorias e macro categorias para melhor compreensão dos dados. Nesse sentido, consideramos pertinente os seguintes objetivos: (1) Conhecer as diferentes fases de um processo de recrutamento que utilize ML; (2) Identificar as vantagens existentes de um processo de recrutamento que utilize ML e (3) Identificar as desvantagens existentes de um processo de recrutamento que utilize ML.

Como referido anteriormente, o presente estudo tratou-se de uma Revisão Sistemática da Literatura e, de forma a facilitar o processo de seleção, utilizámos o modelo PRISMA *Statement* (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses) (Liberati et al., 2009; Moher, Liberati, Tetzlaff, Altman, & The PRISMA Group, 2009). Através de um *flow diagram* foi possível elaborar uma *checklist* e conseqüentemente observar as várias fases existentes do processo, assim como facilitar a comunicação de resultados da revisão sistemática. De acordo com (Camilo & Garrido, 2019) podemos considerar as seguintes 4 fases:

- **Identificação dos artigos** – consta o número total de artigos retidos durante a pesquisa, o número total de artigos encontrados na pesquisa e o número total de artigos após a eliminação dos duplicados.

- **Triagem dos artigos** – consiste na primeira fase da seleção e tem como base o título e o *abstract* dos artigos (deve ser referido o número de artigos excluídos não sendo necessário apresentar os motivos de exclusão nesta fase).
- **Elegibilidade dos artigos** – com base nos critérios de elegibilidade, identificar os artigos a incluir na revisão e os artigos a excluir, apresentado os motivos de exclusão dos mesmos.
- **Inclusão dos artigos** – consta o número final de estudos que serão integrados na revisão.

Procurou-se selecionar fontes que garantissem a qualidade do estudo, dado que estas influenciam os resultados obtidos. É fulcral que a estratégia de pesquisa seja realizada de forma rigorosa e desenvolvida com um alto nível de sensibilidade e, de modo a encontrar todos os estudos relevantes de determinada área, é necessário definir a escolha certa de palavras-chave e as respetivas bases de dados científicas (Donato & Donato, 2019). Nesse sentido, para sustentar este estudo, foram escolhidas 2 fontes de pesquisa a B-ON e a *Google Scholar*.

De modo a refinar os resultados de pesquisa obtidos, adotamos a seleção de um grupo de palavras-chave que têm como objetivo combinar uma palavra de um tópico específico com qualquer outra palavra de outro tópico (Higgins & Green, 2011). Nesse sentido, as pesquisas nas bases de dados tiveram como base a combinação dos seguintes termos:

- “Recruitment AND Machine Learning”
- “Recruitment AND Artificial Intelligence”
- “Recruitment AND Algorithms”
- “Recruitment AND Automation”
- “Recruitment AND Data”

O estudo iniciou-se com a definição de combinações de palavras-chave com a termo “recrutamento” e outros termos associados ao ML. Dando início à pesquisa, nas bases de dados da *Google Scholar* e *B-on*, todos os artigos e respetivos dados foram alocados a uma tabela de *excel*, com as seguintes informações:

- Fonte: Base de dados;
- Palavra-chave de pesquisa;
- Título do artigo;
- Autores

Após o preenchimento da tabela, criou-se outra tabela no qual se registaram a aplicação dos critérios de exclusão para a construção da amostra final:

- Artigos duplicados;
- Artigos após removidos os duplicados;
- Artigos excluídos pelo critério “Ausência de resumo”;
- Artigos excluídos pelo critério “Idioma” de resumo”;
- Artigos excluídos pelo critério “Objeto de estudo”;
- Artigos excluídos pelo critério “Sem acesso integral ao documento”;
- Artigos elegíveis para análise

Após identificar todos os artigos elegíveis para o estudo, procedeu-se à revisão do resumo dos mesmos onde foi necessário elaborar a categorização dos dados. A categorização constitui um processo cognitivo ativo e construtivo, no qual os indivíduos atribuem significado e estabelecem conexões entre objetos e conceitos com base em suas características idênticas (Homa & Vosburgh, 2008). Por outro lado, as macro categorias são níveis mais abrangentes de categorização que agrupam várias categorias menores em uma categoria mais ampla." (Murphy, 2002). Nesse sentido, após a definição de categorias, foram definidas macro categorias para melhor compreensão dos dados.

Sobre a caracterização da amostra, no total foram identificados 644 artigos em ambas bases de dados, sendo que cada palavra-chave correspondeu aos seguintes valores:

1. Machine Learning (n=91)
2. Inteligência Artificial (n=179)
3. Algoritmos (n=42)
4. Automação (n=30)
5. Dados (n=302)

Após a identificação dos artigos, foi necessário identificar o número de artigos duplicados, onde obtivemos 22 no total. No diz respeito aos artigos excluídos, como referido anteriormente, dividimos em 4 critérios de exclusão: ausência de resumo; idioma

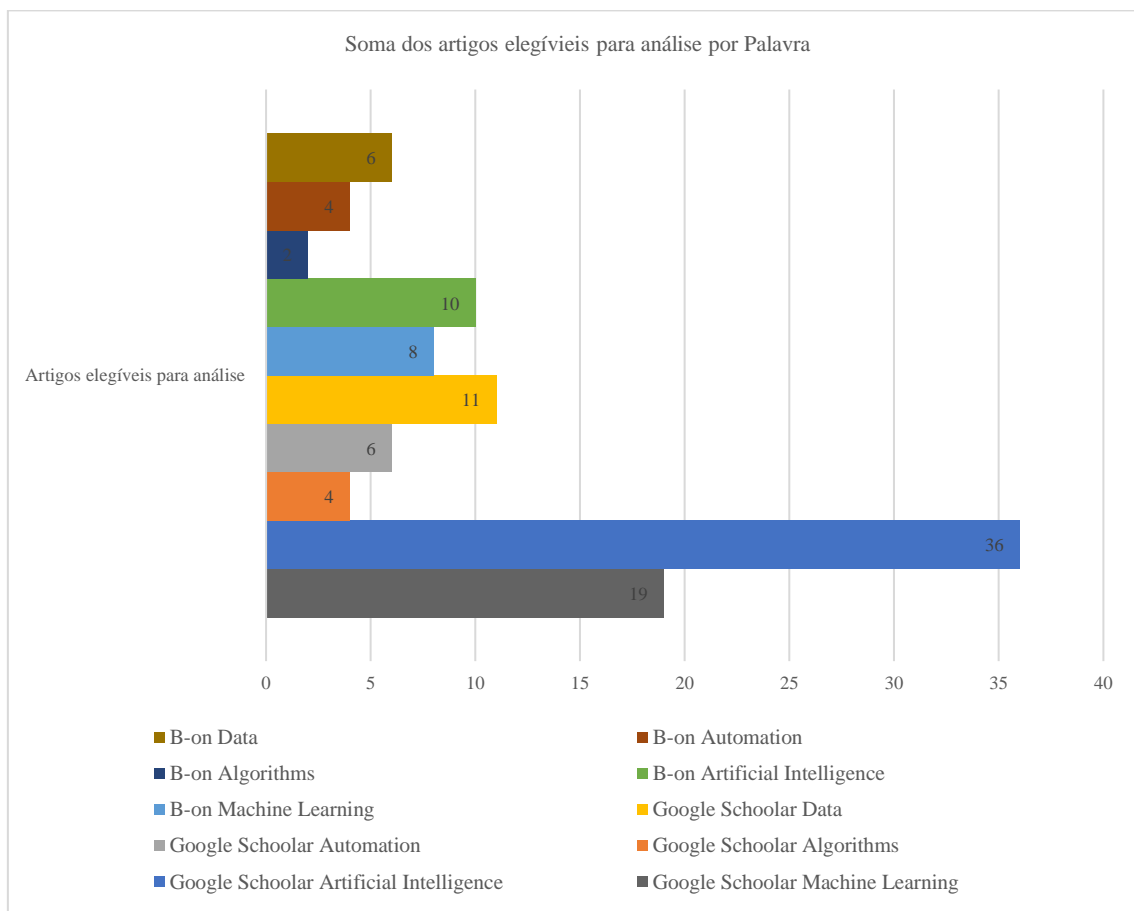
do resumo; objeto de estudo e sem acesso integral ao documento. Em cada critério, foram excluídos os seguintes artigos:

1. Artigos excluídos pelo critério ausência de resumo (n=40)
2. Artigos excluídos pelo critério idioma de resumo (n=2)
3. Artigos excluídos pelo critério objeto de estudo (n=306)
4. Artigos excluídos pelo critério sem acesso integral ao documento (n=182)

Uma vez que a aplicação dos critérios de exclusão é aplicada, o número total de artigos elegíveis para este estudo são 106. De seguida, podemos observar o número total de artigos elegíveis para análise e respetiva palavra-chave:

**Figura 1**

*Número total de artigos elegíveis para o estudo*



Em suma, o estudo 1 teve como objetivo pesquisar artigos com determinados critérios e palavras-chave, nas bases de dados selecionadas, e os objetivos específicos

referidos anteriormente, auxiliaram na definição das dimensões do estudo. Toda a informação recolhida foi tratada com recurso ao *excel*, o que posteriormente permitiu elaborar gráficos representativos sobre os dados obtidos, obtendo uma visão mais generalista sobre todo o estudo.

### **2.2.2 Estudo 2**

Com o intuito de obter uma abordagem mais pragmática acerca do tema abordado na presente dissertação, procedeu-se à realização de uma análise de conteúdo *online*, através da consulta de *websites* de cada empresa selecionada para o estudo. Através desta abordagem, foi possível recolher dados e informações pertinentes sobre tais empresas, as quais foram identificadas como detentoras de soluções de recrutamento baseadas em ML, e encontradas na base de dados *Google*. Posteriormente, as informações recolhidas foram compiladas numa tabela *excel*, sendo então criadas categorias e macro categorias que proporcionaram uma melhor compreensão dos dados obtidos.

De acordo com Bardin (2011), o conceito de análise de conteúdo refere-se a um conjunto de técnicas utilizadas para analisar as comunicações, com o objetivo de obter, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos, uma descrição do conteúdo de mensagens. Esta análise procura identificar indicadores, sejam eles quantitativos ou não, que possibilitem a inferência de conhecimentos sobre as condições de produção/receção dessas mensagens.

Newman (2006) acrescenta ainda que a análise de conteúdo é uma técnica para reunir e analisar o conteúdo de um texto. Além disso, permite obter conhecimento a partir desse conteúdo sem a necessidade de analisar ou ler o texto completo. O autor também faz uma distinção entre texto e conteúdo, explicando que o primeiro se refere a algo escrito, visual ou falado que serve como meio de comunicação, enquanto o segundo engloba ideias, palavras, significados ou mensagens que podem ser comunicadas.

No estudo 2 também se considerou necessário identificar, selecionar, avaliar e sintetizar todas as evidências disponíveis para responder à questão de partida: “*Como é usado o Machine Learning no processo de recrutamento?*” Com o objetivo de alcançar os seguintes objetivos: 1) Identificar as vantagens existentes de um processo de

recrutamento que utilize M e (2) Identificar as funcionalidades e respectivas características de um processo de recrutamento que utilize ML

A pesquisa deu início no dia 1 de Maio na base de dados da *Google* utilizando os termos: “Recruitment AND Companies AND Machine Learning” e realizou-se uma planilha de referência no *excel* com as dimensões de análise para registrar os dados recolhidos. De modo a reduzir a pesquisa, considerou-se como critério de inclusão as 10 primeiras empresas que apresentassem serviços de recrutamento com recurso a ML. As dimensões de análise que orientaram a recolha de dados para assim dar resposta à nossa questão de pesquisa e aos nossos objetivos foram: setor de atividade; descrição da empresa; descrição dos serviços oferecidos; categorias dos serviços oferecidos; vantagens apresentadas; categorias das vantagens apresentadas; tecnologias utilizadas e custo de serviço. Posteriormente, para analisar os dados recolhidos, foram definidas categorias e posteriormente agrupadas em macro categorias para uma melhor análise.

No próximo capítulo, proceder-se-á à exposição dos resultados obtidos em ambas as investigações, fornecendo uma análise aprofundada das descobertas alcançadas em cada um dos estudos.

## **CAPÍTULO 3 – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS**

---

Neste capítulo, serão analisados os dados recolhidos referentes aos dois estudos, iniciando com os resultados da revisão sistemática e posteriormente a análise de conteúdo *online*. Em cada subtópico, será apresentada uma caracterização concisa de cada macro categoria, seguida por uma representação das macro categorias em categorias e respetivas unidades de registo.

Para a revisão sistemática da literatura, os artigos foram selecionados e avaliados de acordo com os critérios predefinidos. Os resultados obtidos vão permitir uma visão abrangente e atualizada do estado da arte no campo de estudo. No que diz respeito à análise de conteúdo *online*, os dados foram recolhidos através do *website* das empresas pré-selecionadas e, assim como a revisão sistemática, a análise destes dados foi realizada através da categorização de dados. Cada macro categoria identificada na análise foi posteriormente subdividida em categorias mais específicas, permitindo uma análise mais detalhada e granular dos dados.

Assim, este capítulo abordará os resultados da revisão sistemática e da análise de conteúdo *online*, explorando as macro categorias, categorias e unidades de registo identificadas, permitindo uma organização clara e detalhada dos dados, fornecendo uma base sólida para as discussões e conclusões subsequentes.

### **3.1 Resultados - Revisão sistemática da Literatura**

Este trabalho teve como principal objetivo identificar como é que o ML é utilizado no processo de recrutamento, nomeadamente, as fases, vantagens e desvantagens da sua utilização. No estudo 1, recolheu-se toda a literatura científica relevante, entre 2017 e 2023, de acordo com os critérios estabelecidos nas opções metodológicas, com isto obteve-se uma amostra de 106 artigos, provenientes de duas bases de dados distintas (*Google Scholar* e *B-on*).

#### **3.1.1 Vantagens da utilização de Machine Learning no Processo de Recrutamento**

Os resultados referentes ao estudo 1, resultado da realização de uma revisão sistemática da literatura, permitiram compreender as vantagens da utilização do ML no processo de recrutamento. Os dados, recolhidos através de diversos artigos previamente

selecionados através de critérios de seleção, possibilitaram a identificação de 3 principais vantagens: Eficiência e Eficácia, Qualidade no processo de recrutamento e Resultados e Performance (ver tabela 1).

**Tabela 1**

*Macro Categorias - Vantagens*

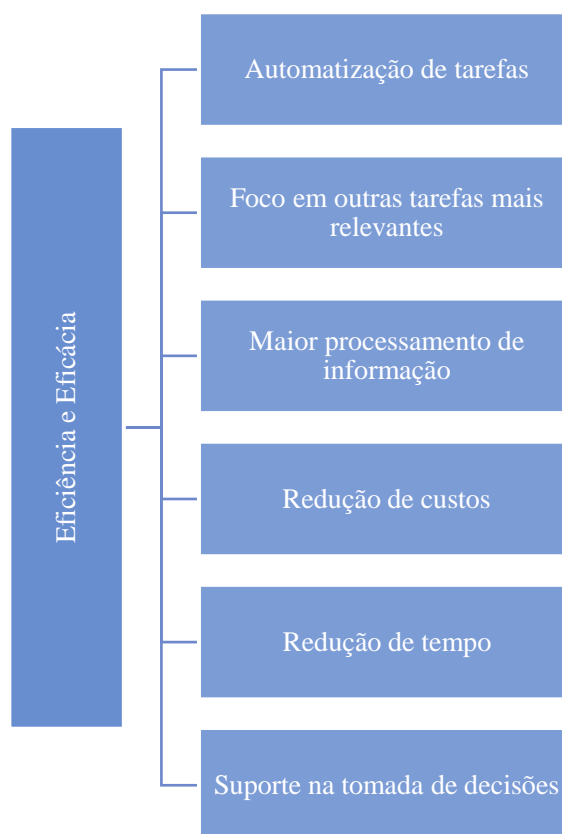
<b>Macro Categoria</b>	<b>Caracterização</b>
Eficiência e Eficácia	A eficiência e a eficácia são dois conceitos fulcrais e, embora com significados diferentes, ambos estão interligados. A eficiência é a capacidade de realizar uma atividade com a menor quantidade possível de recursos e a eficácia está relacionada com a capacidade de atingir os resultados definidos. A otimização dos recursos é garantida através da utilização do ML, ao passo que, a eficiência permite a obtenção dos resultados de forma mais ágil.
Qualidade do processo de recrutamento	A qualidade do processo de recrutamento reside na capacidade de identificar candidatos que possuam não apenas as competências técnicas necessárias, mas também a motivação, a atitude e o alinhamento cultural que os tornem aptos a contribuir positivamente para o sucesso da empresa.
Resultados e Performance	Os resultados e a performance estão interligados e descrevem o desempenho e os efeitos alcançados de uma empresa. Se os colaboradores estiverem alinhados com

	a função e empresa, a sua performance vai ser positiva, desempenhando um papel crucial nos resultados e sucesso de uma organização.
--	---

Destas 3 vantagens, a Eficiência e Eficácia foi a macro categoria mais relevante, especificando 6 diferentes categorias de vantagens (conforme figura 2).

**Figura 2**

*Eficiência e Eficácia*



Na primeira macro categoria (Eficiência e Eficácia) identificamos 6 categorias, nomeadamente: Automatização de tarefas; Foco em outras tarefas mais relevantes; Maior

processamento de informação; Redução de tempo; Redução de custos e Suporte na tomada de decisões.

De entre as unidades de registo analisadas, destacam-se 2 unidades de registo "(...) *automating the repetitive tasks, administrative tasks.*" e "(...) *automate knowledge-based tasks of human orientations.*" que ilustram de forma evidente a categoria emergente **Automatização de tarefas**.

Uma expressão clara da categoria **Foco em outras tarefas mais relevantes** é observável na unidade de registo "(...) *will free up a lot of time for HR experts so they can focus on more inventive and fruitful tasks.*"

Um dos exemplos mais expressivos da categoria **Maior processamento de informação** é uma unidade de registo, em que se pode ler: "(...) *mainly due to its superiority over humans regarding the processing of large volumes of information.*"

No que reporta à categoria **Redução de tempo**, algumas das unidades de registo que claramente denotam a expressão desta categoria foram "(...) *increase the efficiency of the recruitment process by replacing time-consuming approaches.*" e "(...) *provides promising solutions for recruiters to optimize recruitment process by taking over time-consuming repetitive tasks such as sourcing and screening applicants.*"

Um dos exemplos mais expressivos da categoria **Redução de custos** é a unidade de registo, em que se pode ler: "(...) *efficient way with minimal cost and minimal time.*"

Uma expressão clara da categoria **Suporte na tomada de decisões** foi expressa a partir de unidade de registo "(...) *taking over administrative tasks and assisting the decision-making process.*"

Ainda nas vantagens, a macro categoria Resultados e Performance obteve um total de 5 categorias (conforme figura 3).

**Figura 3**

*Resultados e Performance*



Na segunda macro categoria (Resultados e Performance), identificamos 5 categorias, nomeadamente: Aumenta as chances de uma organização obter melhores resultados; Aumenta a performance da empresa; Coloca a empresa na vanguarda; Mais vantagens em comparação com um processo de recrutamento mais tradicional; Promove uma perspectiva mais estratégica.

No que reporta à categoria **Aumenta as chances de uma organização obter melhores resultados**, esta categoria foi inferida a partir de unidade de registo, com por

exemplo: “(...) *Augmented intelligence will be used widely and increasingly to produce better and more effective results.*”

Uma expressão clara da categoria **Aumenta a performance da empresa**, é observável na unidade de registo “(...) *can provide valuable insight into an organization's operations and improve upon its current levels of performance.*”

De entre as unidades de registo analisadas, destacam-se 2 unidades de registo na categoria **Coloca a empresa na vanguarda**: “(...) *current topic in the recruitment business.*” e “(...) *relatively new and there are not many companies that utilize.*”

No que reporta à categoria **Mais vantagens em comparação com um processo de recrutamento mais tradicional**, esta categoria foi inferida a partir da unidade de registo “(...) *benefits of digital recruitment over traditional recruitment.*”

Uma expressão clara da categoria **Promove uma perspetiva mais estratégica**, surge na seguinte unidade de registo: “(...) *playing a strategic role in recruitment (...).*”

A macro categoria Qualidade do processo de recrutamento, especificou-se em especificando em 5 diferentes categorias (conforme figura 4).

**Figura 4**

*Qualidade do processo de recrutamento*



Na terceira macro categoria (Qualidade do processo de recrutamento), identificamos 5 categorias, nomeadamente: Atração de candidatos; Diversidade e inclusão; Alinhamento com a função e/ou organização; Experiência do candidato e Maior probabilidade de um candidato terminar o processo de candidatura.

Um dos exemplos mais expressivos da categoria **Atração de candidatos** é a unidade de registo “(...) *and also attract the best talents available.*”

De entre as unidades de registo analisadas, destacam-se 2 unidades de registo na categoria **Diversidade e Inclusão**: “(...) *candidates based on job description more efficiently and in an unbiased manner.*” e “*Using universal standards in algorithms can*

*reduce discrimination risks and well-substantiated reports can help to prevent feelings of perceived discrimination (...).”*

Algumas expressões claras da categoria **Alinhamento com a função e/ou organização** é observável nas seguintes unidades de registo: *“(...) solve the real-world problems, efficiently hire suitable candidates and place them in the organization.”* e *“(...) make more accurate predictions on how well a candidate based on personality will fit into an organisation.”* e *“(...) recruit not only skilled people, but above all employees who have behaviors and values that match their mission.”*

No que reporta à categoria **Experiência do candidato**, esta categoria foi inferida a partir das unidades de registo *“(...) allow candidates and employees to experience personalized and more intuitive results.”* e *“(...) takes into account the candidate and offers an improved experience.”*

Um dos exemplos mais expressivos da categoria **Maior probabilidade de terminar o processo de candidatura** é *“(...) influences the likelihood that potential candidates will complete the application process.”*

### **3.1.2 Desvantagens da utilização do Machine Learning no Processo de Recrutamento**

Sobre os resultados do estudo 1, também permitiram identificar as desvantagens da utilização do ML no processo de recrutamento. Os dados, recolhidos através de diversos artigos previamente selecionados através de critérios de seleção, possibilitaram a identificação de aspetos menos positivos, resultando em 3 macro categorias: Desafios Tecnológicos e Competências, Conformidade Legal e Diversidade Inclusiva e Impactos Sociais e Organizacionais sendo que a macro categoria Impactos Sociais e Organizacionais a que possui mais relevância, uma vez que possui 5 categorias (ver tabela 2).

**Tabela 2***Macro Categorias - Desvantagens*

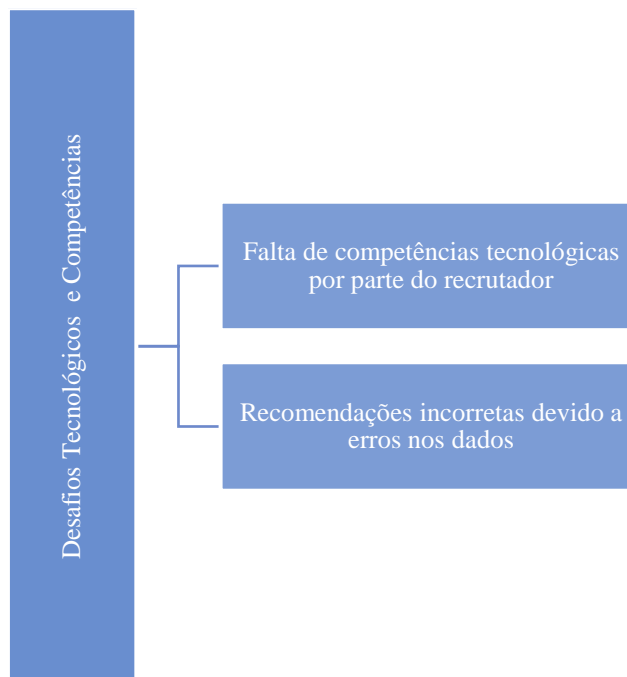
<b>Macro Categoria</b>	<b>Caracterização</b>
Desafios Tecnológicos e Competências	Os desafios tecnológicos e competências podem afetar o processo de recrutamento de várias formas. A falta de competências dos recrutadores em utilizar um processo de recrutamento que utilize ML prejudica a eficiência e eficácia do processo, uma vez que surgem dificuldades em atividade como análise de dados ou em gerir sistemas de <i>tracking</i> de candidatos. Outro aspecto são as recomendações incorretas e o mesmo pode induzir em erro os recrutadores e consequentemente tomarem decisões baseadas em informações equivocadas.
Conformidade Legal e Diversidade Inclusiva	As questões legais e a discriminação focam no ambiente de trabalho e na sociedade em geral. As questões legais referem à conformidade com a leis e se a organização cumpre as mesmas, nomeadamente sobre a utilização do ML e a sua influência sobre informações de candidatos. Sobre a discriminação, é fulcral que a empresa apoie leis antidiscriminação e que os candidatos não sejam tratados de forma diferente por serem de outra raça, género, etnia, religião, orientação sexual etc.
Impactos Sociais e Organizacionais	Os impactos sociais e organizacionais podem ocorrer devido as vários motivos.

	<p>A desumanização do processo advém da crescente automação e digitalização dos processos e, conseqüente, a adoção de novas tecnologias e abordagens e mesmo o custo elevado origina resistência por parte das organizações que podem ver algumas profissionais sofrerem mudanças significativas. Os candidatos também podem demonstrar algum grau de resistência ou ceticismo quando se trata de abordagens mais automatizadas, como a falta de um “ser humano” no processo.</p>
--	---

A seguir, serão apresentadas as macro categorias, juntamente com as categorias e as unidades de registo associadas. Destas 3 desvantagens, a macro categoria Desafios Tecnológicos e Competências obteve um total de 2 categorias (ver figura 5).

**Figura 5**

*Desafios Tecnológicos e Competências*



Na primeira macro categoria (Desafios Tecnológicos e Competências) identificamos 2 categorias, nomeadamente: Falta de competências tecnológicas por parte do recrutador e Recomendações incorretas devido a erros nos dados.

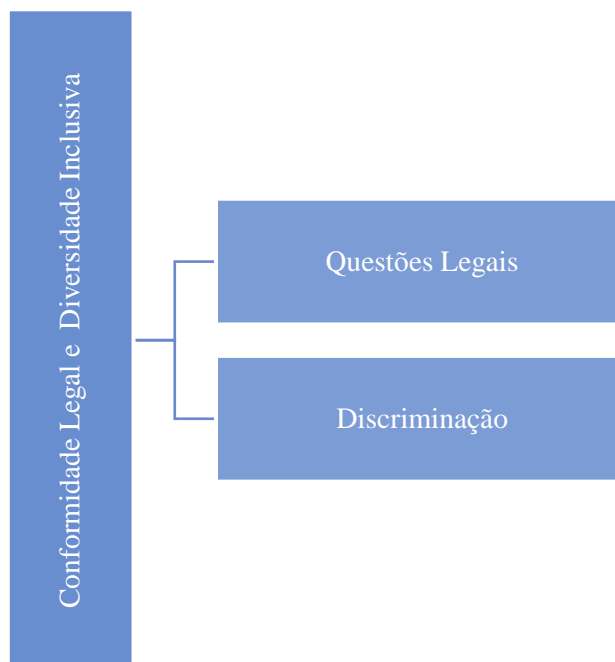
Um dos exemplos mais expressivos da categoria **Falta de competências tecnológicas por parte do recrutador** é evidenciado através da unidade de registo "*(...) potential barriers identified are mainly connected to recruiters' technological knowledge.*"

Um exemplo claro da categoria **Recomendações incorretas devido a erros nos dados** é a unidade de registo, em que se pode ler: "*(...) incorrect recommendations due to Data inadequacy.*"

A macro categoria Conformidade Legal e Diversidade Inclusiva, especificou-se em 2 categorias diferentes (conforme figura 6).

**Figura 6**

*Conformidade Legal e Diversidade Inclusiva*



Na segunda macro categoria (Conformidade Legal e Diversidade Inclusiva), identificamos 2 categorias, nomeadamente: Questões Legais e Discriminação.

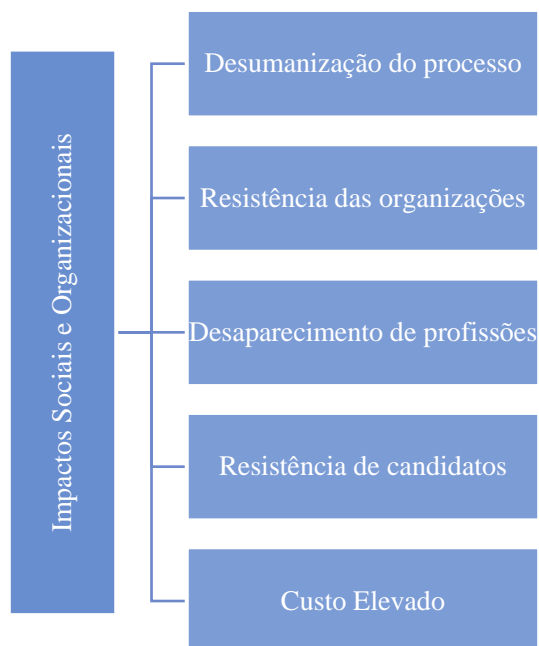
Uma das unidades de registo mais significativas na ilustração da categoria **Questões Legais** é "(...) *critical and thorny legal and ethical questions that arise, such ensure transparency and accountability.*"

Sobre a **Discriminação**, duas unidades de registo que expressam claramente esta categoria é "(...) *systematic discrimination against certain candidate groups.*" e "(...) *may unintentionally entrench cultures of inequality and discrimination (...).*"

A macro categoria Impactos Sociais e Organizacionais, especificou-se em especificando em 5 diferentes categorias (conforme figura 5).

**Figura 7**

Impactos Sociais e Organizacionais



Na terceira macro categoria (Impactos Sociais e Organizacionais) identificamos 5 categorias, nomeadamente: Desumanização do processo, Resistência das organizações; Desaparecimento de profissões; Resistência de candidatos e Custo Elevado.

De entre as unidades de registo analisadas, destacam-se 2 unidades de registo da categoria **Desumanização do processo** "(...) *HR professionals are worried that the use*

*of recruitment algorithms will lead to a “dehumanization” of the hiring process.” e “(...) negatively impact these relationships because of the difference between the values of human recruiters and the values embedded in recruitment algorithms.”*

Sobre a **Resistência das organizações**, foram identificadas 2 unidade de registo que expressam claramente esta categoria: *“(...) companies perceived complexity toward ML constrains and adoption (...)”*. e *“(...) companies’ overall readiness towards new technologies.”*

Duas das unidades de registo mais significativas na ilustração da categoria **Desaparecimento de funções** são: *“(...) cause deployment effect (...)”* e *“(...) can replace the human workforce (...)”*

Uma expressão clara da categoria **Resistência de candidatos** é observável na unidade de registo, em que se pode ler: *“(...) concerns about the applicant’s affective response to Machine Learning systems in recruitment (...)”*

De entre as unidades de registo analisadas, destacam-se 2 unidades de registo da categoria **Custo Elevado** *“(...) need for budgets for acquiring.”* e *“(...) issues over cost of development of such systems (...)”*

### **3.1.3 Fases da utilização do Machine Learning no Processo de Recrutamento**

Por fim, através do estudo 1, foi possível identificar as fases da utilização do ML no processo de recrutamento, resultando em 3 macro categorias: Pré-seleção de candidatos, Interação com candidatos e Avaliação de Candidatos, sendo que a macro categorias Pré-seleção e a Avaliação de Candidatos as macro categorias que possuem mais relevância, uma vez que possuem 2 categorias respetivamente (ver tabela 3).

**Tabela 3***Macro Categorias - Fases*

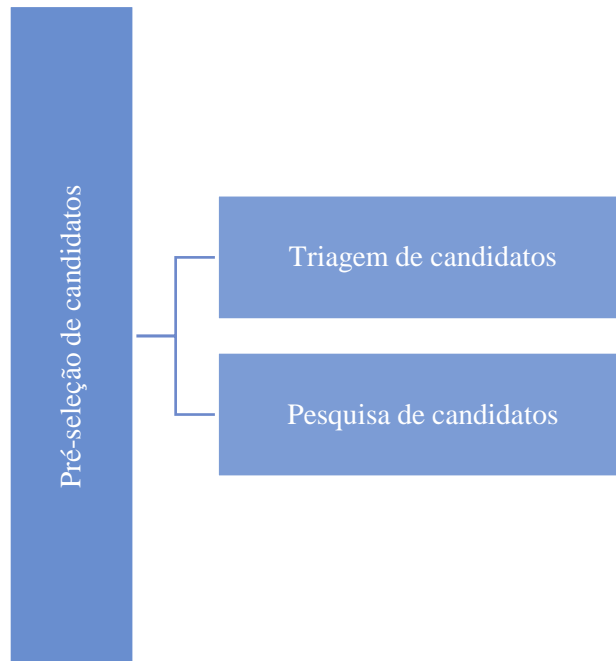
<b>Macro Categoria</b>	<b>Caracterização</b>
Pré-seleção de candidatos	A pré-seleção de candidatos consiste no processo pelo qual uma organização avalia e seleciona, numa fase bastante inicial, candidatos para uma posição específica. Esta etapa é crucial dado que é necessário filtrar um certo número de candidatos e identificar, através da pesquisa e da triagem, os que melhor atendem às exigências da vaga antes de avançarem na próxima fase do processo.
Interação com candidatos	A interação com candidatos ocorre em diversas fases do processo, principalmente no que diz respeito à comunicação com os mesmos. É fundamental que a comunicação para com o candidato seja realizada de forma transparente e clara, dando sempre detalhes e informações sobre o <i>status</i> do processo, assim como o <i>feedback</i> após entrevistas, testes ou outras etapas do processo onde o candidato deve ser notificado.
Avaliação de candidatos	A avaliação de candidatos é uma componente primordial no processo de recrutamento pois permite averiguar o grau de adequação de um candidato face aos requisitos da vaga e selecionar os mais qualificados para a próxima etapa do processo. O desempenho pode ser

	avaliado através de testes, entrevistas ou até a avaliação do currículo do candidato.
--	---

De seguida, serão apresentadas, as macro categorias e as respetivas categorias com as unidades de registo. A macro categoria Pré-seleção especificou-se em 5 diferentes categorias (conforme figura 8).

### Figura 8

#### *Pré-seleção de candidatos*



Na primeira macro categoria (Pré-seleção de candidatos), identificamos 2 categorias, nomeadamente: Triagem de candidatos e Pesquisa de candidatos.

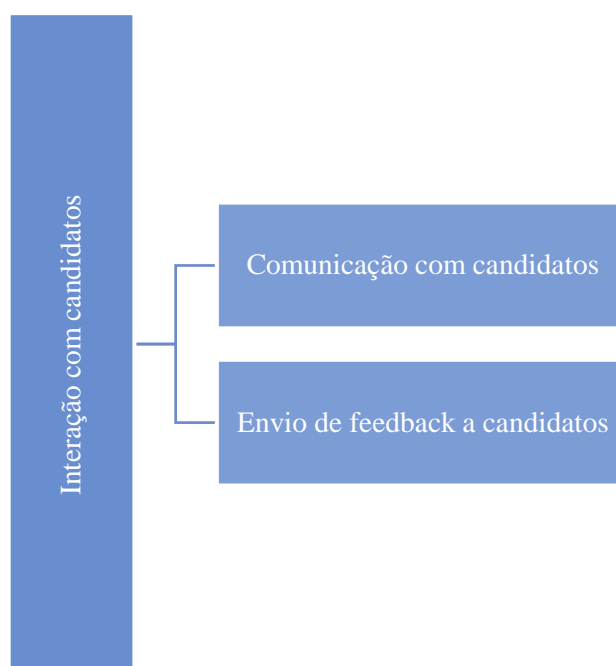
Sobre a categoria **Triagem de candidatos**, destacam-se 2 unidades de registo que exemplificam claramente o âmbito desta categoria: "(...) supports different selection process stages (i.e., preselection (...)." e "(...) screening stage of the recruitment process (...)."

Uma das expressões mais claras da categoria **Pesquisa de candidatos**, é a unidade de registo "(...) *sourcing applicants* (...)."

A macro categoria Interação com candidatos, especificou-se em 2 diferentes categorias (conforme figura 9).

**Figura 9**

*Interação com candidatos*



Na segunda macro categoria (Interação com candidatos), identificamos 2 categorias, nomeadamente: Comunicação com candidatos e Envio de feedback a candidatos.

Uma das unidades de registo mais significativa da categoria **Comunicação com candidatos** é "(...) *and also communication with candidates.*"

Sobre a categoria **Envio de feedback a candidatos**, podemos observar na seguinte unidade de registo um exemplo: “(...) *and sending out recruitment results for applicants.*”

A macro categoria Avaliação de candidatos, especificou-se em 1 categoria (conforme figura 11).

### Figura 10

*Avaliação de candidatos*



Na terceira macro categoria (Avaliação de candidatos) identificamos apenas 1 categoria: Análise de desempenho de candidatos.

Um exemplo de uma unidade de registo da categoria **Análise de desempenho de candidatos** é observável em "*Motivational, personal, and competencies assessments and analysis (...)*".

### 3.2 Resultados – Análise de conteúdo *online*

Este trabalho teve como principal objetivo identificar como é que o ML é usado no processo de recrutamento, nomeadamente, as fases, vantagens e desvantagens da sua utilização. Foram realizados 2 estudos, sendo que a metodologia do estudo 1 consistiu numa revisão sistemática da literatura e do estudo 2 uma análise de conteúdo *online*.

No estudo 2, procurou-se identificar os tipos de serviços oferecidos pelas empresas de recrutamento que utilizem ML e as suas respetivas vantagens. Neste capítulo pretende-se apresentar os resultados obtidos através da caracterização de cada macro categoria, seguida por uma representação das macro categorias em categorias e respetivas unidades de registo.

#### 3.2.1 Tipos de serviços oferecidos pelas empresas de recrutamento que utilizam Machine Learning

Os resultados referentes ao estudo 2, resultado da realização de uma análise de conteúdo *online*, permitiram identificar os tipos de serviços oferecidos pelas empresas de recrutamento que utilizam ML no processo de recrutamento. Os dados, recolhidos através de uma análise aos *websites* das 10 primeiras empresas que se encontravam na Google, resultaram em 4 macro categorias Identificação e Atração de Candidatos, Análise e Avaliação de Candidatos, Gestão e Automatização do Processo de recrutamento e Gestão de Entrevista e Colaboração, sendo que a macro categoria: Gestão e Automatização do Processo de recrutamento a que possui mais relevância, uma vez que possui 10 categorias (ver tabela 4).

**Tabela 4**

*Macro Categorias – Tipos de serviços oferecidos*

Macro Categorias	Caracterização
Identificação e Atração de candidatos	Na identificação e atração de candidatos, o objetivo é encontrar e atrair profissionais adequados para preencher as vagas de uma

	<p>empresa. Esta etapa do processo é essencial e envolve algumas estratégias com a divulgação das vagas de forma atrativa para apelar a mais candidatos, pesquisa e mapeamento de candidatos nas plataformas adequadas e investir em práticas que melhorem a imagem da empresa, desenvolvendo assim uma reputação positiva no mercado.</p>
Análise e Avaliação de candidatos	<p>Através da análise e avaliação de candidatos é possível identificar, analisar e analisar diferentes qualificações, competências, experiências e características dos candidatos, com o fim de ir selecionando, nas várias fases do processo, o candidato que melhor se adequa à vaga.</p>
Gestão e automatização do processo de recrutamento	<p>A gestão e automatização do processo de recrutamento são caracterizadas por um conjunto de práticas que visam otimizar e agilizar diversas etapas do processo de recrutamento. É nesta categoria onde o ML possui mais impacto uma vez que a gestão e automatização do processo possui diversas mais valias e permite à empresa, em geral, ampliar o alcance do recrutamento, tomando decisões mais acertadas e tornando o processo mais acessível para recrutadores e candidatos.</p>
Gestão de entrevistas e Colaboração	<p>Esta categoria engloba todas as atividades e recursos necessários para conduzir entrevistas de forma eficiente, agendar e</p>

	coordenar horários, envolvendo diferentes membros da equipa no processo.
--	--

A seguir, serão apresentadas as macro categorias, juntamente com as suas categorias correspondentes e as unidades de registo associadas. A macro categoria Interação com candidatos, especificou-se em 5 diferentes categorias (conforme figura 12).

**Figura 11**

*Identificação e Atração de candidatos*



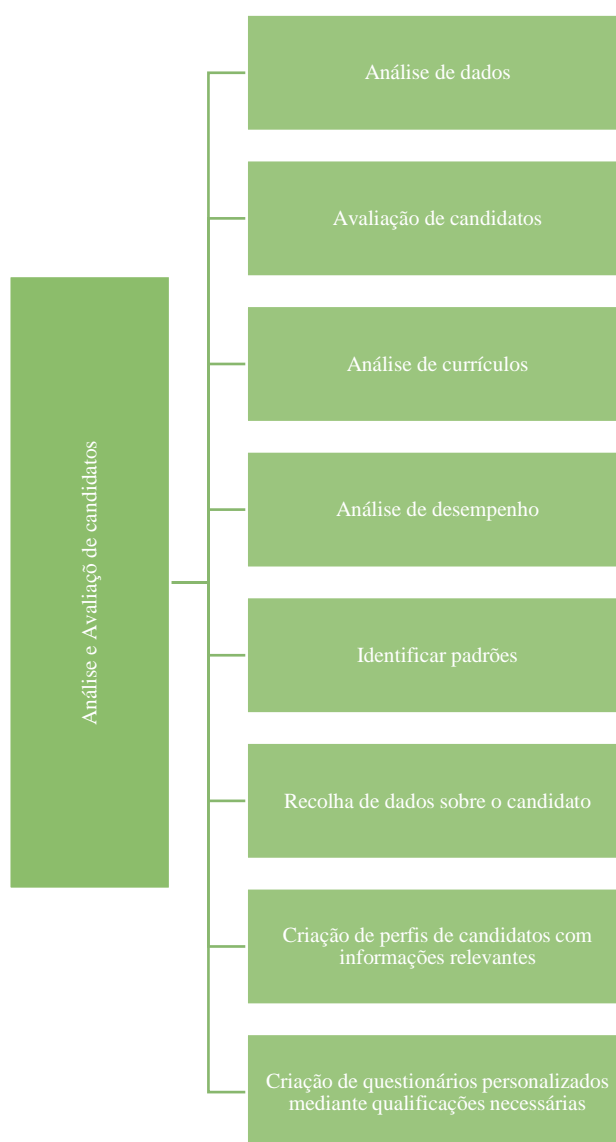
Na primeira macro categoria (Identificação e Atração de candidatos) identificamos 5 categorias: Identificar candidatos adequados para determinada vaga; Atração de candidatos; Criação de campanhas de emprego personalizadas; Pesquisa de candidatos em diversas plataformas e Marketing de recrutamento.

Uma das unidades de registo mais significativa da categoria **Identificar candidatos adequados para uma determinada vaga** é “(...) *identifying candidates who possess the necessary skills and competencies for the vacancy.*”

A macro categoria **Análise e Avaliação de candidatos**, especificou-se em 8 diferentes categorias (conforme figura 13).

**Figura 12**

*Análise e Avaliação de candidatos*



Na segunda macro categoria (Análise e avaliação de candidatos) identificamos 8 categorias: Análise de dados; Avaliação de candidatos; Análise de currículos; Análise de desempenho; Identificar padrões; Recolha de dados sobre o candidato; Criação de perfis de candidatos com informações relevantes e Criação de questionários personalizados mediante qualificações necessárias.

Uma das unidades de registo mais significativa da categoria **Análise de dados** é “(...) *but also help you shape data and analyse it.*”

Sobre a categoria **Avaliação de candidatos**, podemos observar na seguinte unidade de registo um exemplo: “(...) *develop automated assessment tools that can evaluate candidate skills (...).*”

Um exemplo de uma unidade de registo da categoria **Análise de currículos** é observável em “(...) *automatically extract relevant information from resume.*”

Sobre **Identificar padrões**, foi identificada 1 unidade de registo que expressa claramente esta categoria: “(...) *identify patterns that correlate with success in a particular role.*”

Uma expressão clara da categoria **Recolhe de dados sobre o candidato** é observável na unidade de registo, em que se pode ler: “(...) *recognize and extract specific entities mentioned in candidate profiles (...).*”

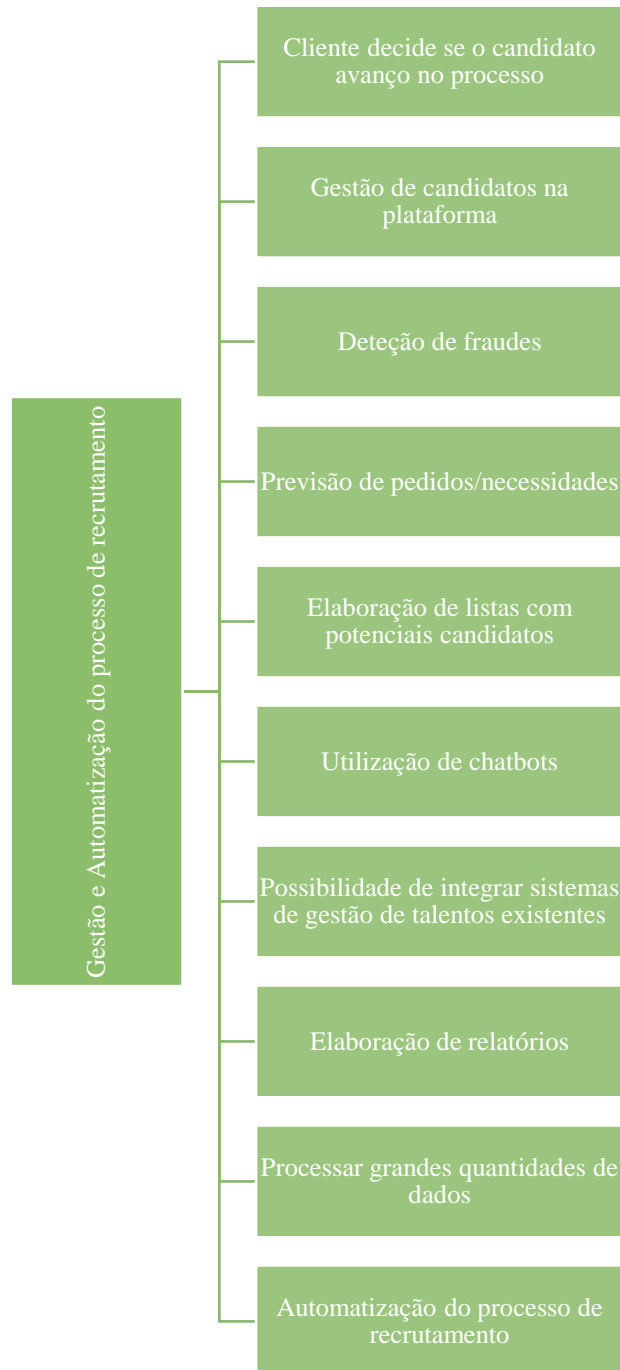
Uma das unidades de registo mais significativa da categoria **Criação de perfis de candidatos com informações relevantes** é “(...) *aggregate and consolidate candidate data from various sources and create their own profile (...).*”

Sobre a categoria **Criação de questionários personalizados mediante qualificações necessárias**, podemos observar na seguinte unidade de registo um exemplo: “(...) *generate personalized surveys that assess the candidate's proficiency.*”

A macro categoria Gestão e Automatização do processo de recrutamento, especificou-se em 10 diferentes categorias (conforme figura 14).

**Figura 13**

*Gestão e Automatização do processo de recrutamento*



Na terceira macro categoria (Gestão e Automatização do processo de recrutamento) identificamos 10 categorias: Cliente decide se o candidato avanço no

processo; Gestão de candidatos na plataforma; Detecção de fraudes; Previsão de pedidos/necessidades; Elaboração de listas com potenciais candidatos; Utilização de *chatbots*; Possibilidade de integrar sistemas de gestão de talentos existentes; Elaboração de relatórios; Processar grandes quantidades de dados e Automatização do processo de recrutamento.

Um exemplo claro da categoria **Cliente decide se o candidato avança no processo** é a unidade de registo, em que se pode ler: *"(...) client's decisions are incorporated into the machine learning algorithms to improve future recommendations."*

Uma das unidades de registo mais significativas na ilustração da categoria **Gestão de candidatos na plataforma** é *"(...) a single platform or system that serves as a centralized database for managing and storing candidate profiles."*

Sobre **Detecção de fraudes**, a seguinte unidade de registo que expressa claramente esta categoria é *"(...) inconsistencies in resumes or suspicious behavior during the application process."*

Uma das unidades de registo mais significativa da categoria **Previsão de pedidos/necessidades** é *"(...) algorithms can forecast the expected demand for specific roles (...)."*

Sobre **Elaboração de listas com potenciais candidatos**, podemos observar na seguinte unidade de registo um exemplo: *"(...) customize the lists of suitable candidates based on specific requirements (...)."*

Um exemplo de uma unidade de registo da categoria **Utilização de chatbots** é observável em *"(...) chatbots can interact with candidates and answer their questions (...)."*

Uma das unidades de registo mais significativa da categoria **Possibilidade de integrar sistemas de gestão de talentos existentes** é *"(...) seamlessly synchronize candidate data with already existing ATS."*

Uma das unidades de registo mais significativa da categoria **Elaboração de relatórios** é *"(...) users to generate customizable reports based on their specific needs."*

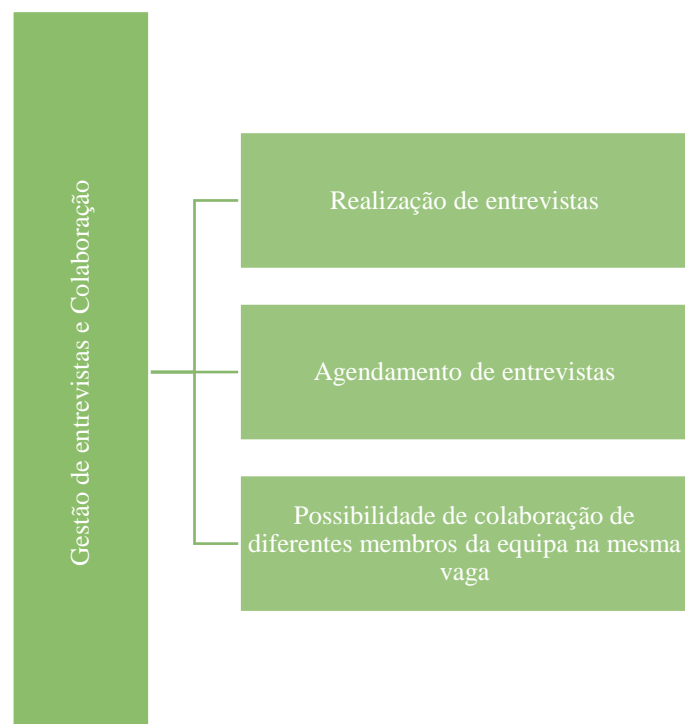
Sobre a categoria **Processar grandes quantidades de dados**, podemos observar na seguinte unidade de registo um exemplo: “(...) *can analyze big data in real-time, allowing companies to gain immediate insights (...).*”

Um exemplo de uma unidade de registo da categoria **Automatização do processo de recrutamento** é observável em “(...) *generating and processing necessary documentation, such as employment contracts.*”

A macro categoria **Gestão de entrevistas e Colaboração**, especificou-se em 3 diferentes categorias (conforme figura 14).

**Figura 14**

*Gestão de entrevistas e Colaboração*



Na quarta macro categoria (Gestão de entrevistas e Colaboração) identificamos 3 categorias: Realização de entrevistas; Agendamento de entrevistas e Possibilidade de colaboração de diferentes membros da equipa na mesma vaga

Uma das unidades de registo mais significativa da categoria **Realização de entrevistas** é “(...) *algorithms can facilitate automated video interviews where candidates record their responses to pre-determined questions (...).*”

Sobre **Agendamento de entrevistas**, podemos observar na seguinte unidade de registo um exemplo: “(...) *automatically schedule interviews based on the availability of candidates and interviewers.*”

Um exemplo de uma unidade de registo da **Possibilidade de colaboração de diferentes membros da equipa na mesma vaga** é observável em “(...) *possibility of comments, notes, and feedback features, to facilitate communication and collaboration among team member.*”

### **3.2.2 Vantagens da utilização de Machine Learning no Processo de Recrutamento**

Os resultados referentes ao estudo 2, resultado da realização de uma análise de conteúdo *online*, permitiram identificar as vantagens das empresas de recrutamento que utilizam ML no processo de recrutamento. Os dados, recolhidos através de uma análise aos *websites* das 10 primeiras empresas que se encontravam na Google, resultaram em 3 macro categorias: Aprimoramento do processo de recrutamento, Estratégias de atração de candidatos e igualdade de oportunidade e Eficiência e Otimização do processo de recrutamento, sendo que a macro categoria: Aprimoramento do processo de recrutamento a que possui mais relevância, uma vez que possui 3 categorias (ver tabela 5).

**Tabela 5***Macro Categorias*

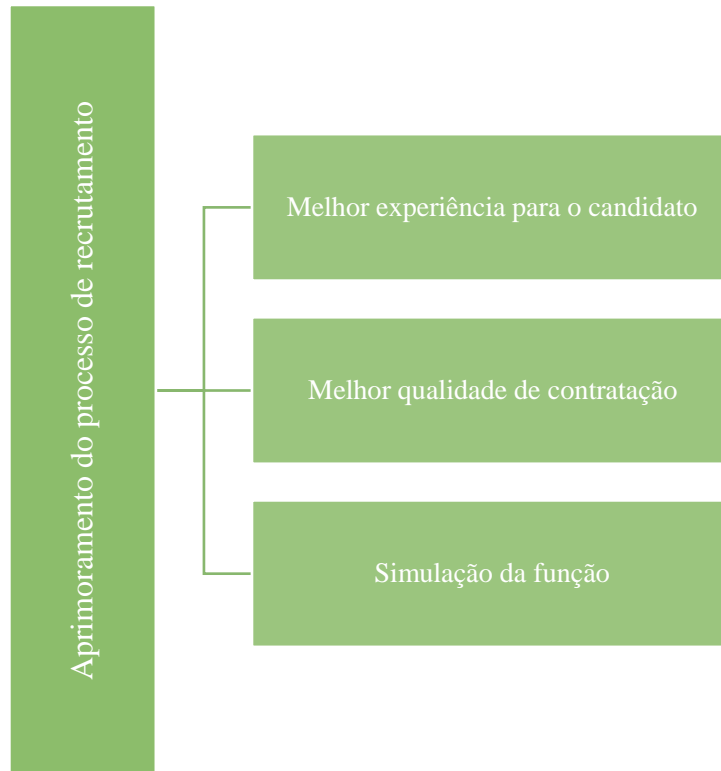
Macro Categorias	Caracterização
Aprimoramento do processo de recrutamento	O aprimoramento do processo de recrutamento é caracterizado pela melhoria de diferentes fases do processo. A melhoria da experiência para o candidato tem como principal foco oferecer uma experiência positiva aos candidatos, valorizando a comunicação e um bom relacionamento com os mesmos. Conseqüentemente, a qualidade da contratação, é obtida através de práticas avançadas como identificação de candidatos altamente qualificado e alinhados com a função e organização da empresa. A simulação da função, também referida como uma vantagem, proporciona uma visão concreta de como os candidatos lidariam com desafios e responsabilidade, ajudando a prever o sucesso na função e reduzindo o risco de contratações inadequadas.
Estratégias de atração de candidatos e igualdade de oportunidades	As estratégias de atração de candidatos e igualdade de oportunidades, com foco na atração de candidatos e na promoção da diversidade e inclusão são componentes essenciais para o sucesso organizacional a longo prazo. A atração de candidatos é essencial para identificar e recrutar talentos qualificados, que possam contribuir de forma significativa para o

	<p>crescimento e sucesso da empresa. A promoção da diversidade e inclusão é uma estratégia vital para criar um ambiente de trabalho equitativo e enriquecedor. Valorizar a diversidade é reconhecer a importância das diferentes perspectivas, experiências e habilidades dos indivíduos, resultando em maior criatividade, inovação e desempenho organizacional.</p>
<p>Eficiência e Otimização do processo de recrutamento</p>	<p>Ao implementar estratégias que visam melhorar a eficiência do processo de recrutamento, como o uso de tecnologias avançadas, as empresas podem reduzir custos operacionais, economizar recursos financeiros e otimizar o uso do tempo da equipa de recrutamento. A redução do tempo de contratação é crucial para garantir que as posições sejam preenchidas rapidamente, evitando lacunas de produtividade e minimizando o impacto nos negócios.</p>

A seguir, serão apresentadas as macro categorias, juntamente com as suas categorias correspondentes e as unidades de registo associadas. A macro categoria Aprimoramento do processo de recrutamento, especificou-se em 3 diferentes categorias (conforme figura 15).

## Figura 15

### *Aprimoramento do processo de recrutamento*



Na primeira macro categoria (Aprimoramento do processo de recrutamento) identificamos 3 categorias: Melhor experiência para o candidato; Melhor qualidade de contratação e Simulação da função.

Uma expressão clara da categoria **Melhor experiência para o candidato** é observável na unidade de registo, em que se pode ler: “(...) *unique focus on candidate experience* (...)”

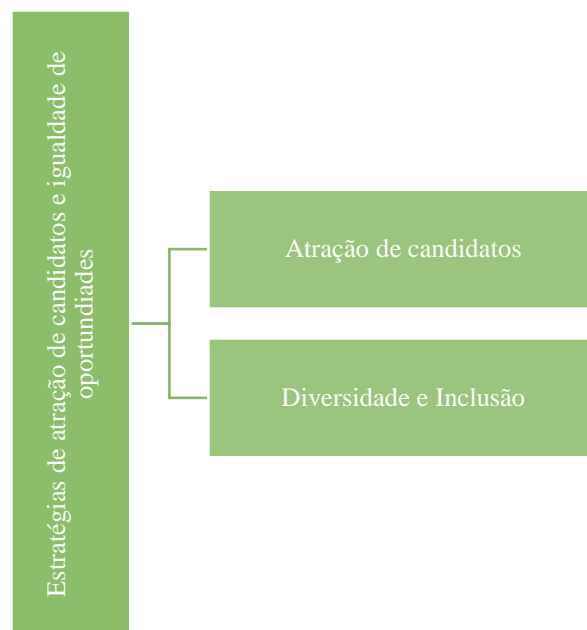
Uma das unidades de registo mais significativa da categoria **Melhor qualidade de contratação** é “(...) *by finding the best fits to the roles, team, and company.*”

Um exemplo de uma unidade de registo da **Simulação da função** é observável em *"Talent stands out with job simulations and they can predict how a candidate will behave (...)."*

A macro categoria Estratégias de atração de candidatos e Igualdade de oportunidades, especificou-se em 1 categoria (conforme figura 16).

### Figura 16

*Estratégias de atração de candidatos e igualdade de oportunidades*



Na segunda macro categoria (Estratégias de atração de candidatos e igualdade de oportunidades) identificamos 2 categorias: Atração de candidatos e Igualdade de oportunidades.

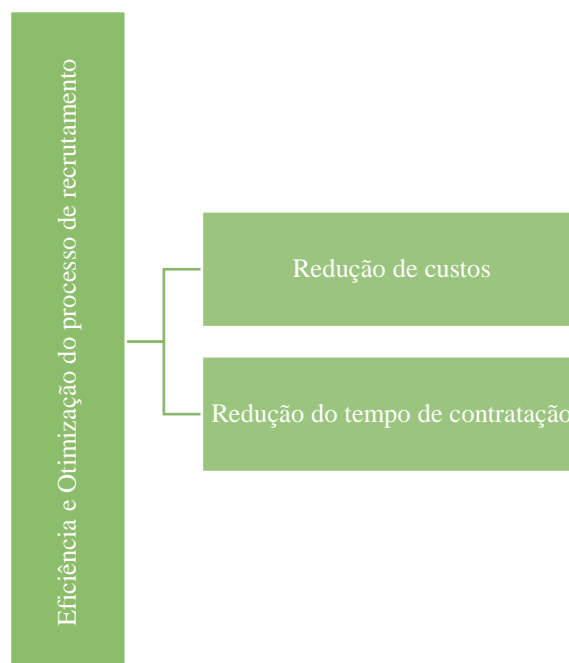
Sobre a **Atração de candidatos**, foram identificadas 2 unidade de registo que expressam claramente esta categoria: "(...) *and use social media platforms to attract candidates (...).*"

Uma das unidades de registo mais significativas na ilustração da categoria **Igualdade de oportunidades** é: "(...) *ensure fairness and equal opportunity for all candidates.*"

A macro categoria Eficiência e Otimização do processo de recrutamento, especificou-se em 2 diferentes categorias (conforme figura 17).

**Figura 17**

*Eficiência e Otimização do processo de recrutamento*



Na terceira macro categoria (Eficiência e Otimização do processo de recrutamento) identificamos 2 categorias: Redução de custos e Redução do tempo de contratação.

Uma expressão clara da categoria **Redução de custos** é observável na unidade de registo, em que se pode ler: “(...) *help you stand out while keeping on budget* (...).”

Um exemplo de uma unidade de registo da **Redução do tempo de contratação** é observável em “(...) *Because less informed candidates require more time and attention to hire.*”

## **CAPÍTULO 4 – DISCUSSÃO DE RESULTADOS**

---

Após a exposição e apresentação dos dados recolhidos, o propósito deste capítulo reside na discussão dos principais resultados obtidos explorando os resultados recolhidos no âmbito deste estudo à luz da literatura preexistente e face aos objetivos específicos definidos para este trabalho. Esses objetivos compreendiam conhecer as diferentes fases de um processo de recrutamento que utilize ML; identificar as vantagens existentes de um processo de recrutamento que utilize ML; identificar as desvantagens existentes de um processo de recrutamento que utilize ML e identificar as funcionalidades e respetivas características de um processo de recrutamento que utilize ML.

De acordo com Raß-Kettler & Lehnervp (2019), cada vez mais se verifica a utilização de ML no processo de recrutamento, nomeadamente através da automatização de descrição de funções, triagem de currículos, agendamento de entrevistas, realização de entrevistas em fase inicial e ofertas de emprego. A automatização de tarefas é umas das principais vantagens apresentadas pela utilização do ML no processo de recrutamento e todas as fases referidas anteriormente constam nos dados recolhidos. Mais precisamente, os dados indicam a criação e publicação de descrições de funções; triagem de currículos através da identificação de palavras-chave; agendamento automático de entrevistas; realizações de entrevistas ou introdução de um *chatbot* para substituir um entrevistador humano e criação de ofertas de emprego e envio a candidatos.

Mais precisamente, na criação e publicação de descrições de funções, verifica-se que os algoritmos de ML podem ajudar a criar descrições de funções mais precisas e atrativas para os candidatos. Os algoritmos possuem a capacidade de analisar diferentes requisitos, competências e características necessárias para uma determinada função, fornecendo indicações úteis e relevantes aos recrutadores.

Por outro lado, a triagem de currículos através da identificação de palavras-chave surge como outra funcionalidade da utilização do ML no processo de recrutamento. Os algoritmos podem ser “treinados” para analisar currículos e identificar palavras-chave com base nos critérios pré-definidos, facilitando a função do recrutador uma vez que reduz o tempo e esforço necessário para avaliar manualmente uma grande quantidade de currículos.

Através do ML também é possível agendar, de forma automática, entrevistas. Os algoritmos possuem os dados suficientes para analisar a disponibilidade do entrevistador

e do candidato e agendar uma entrevista de acordo com as preferências e restrições de cada elemento.

Outra característica referida é a realização de entrevistas ou introdução de um *chatbot*. De acordo com os dados recolhidos dos estudos, é possível definir um conjunto de perguntas pré-definidas, aproveitando a tecnologia para analisar respostas, fornecer insights aos profissionais de recrutamento.

Sobre a criação de ofertas de emprego e do envio das mesmas para os candidatos, com bases nos dados recolhidos, é observável que uma das características referidas é a elaboração e criação de ofertas de emprego personalizadas e enviadas, automaticamente, aos candidatos, agilizando o processo de recrutamento.

A utilização de ML no processo de recrutamento, apresenta um baixo custo e tempo de implementação, o que possibilita um retorno rápido e significativo do investimento (Davenport & Ronanki, 2018, p. 144). A utilização de algoritmos e técnicas de ML possibilita a automação de tarefas que, de outra forma, exigiriam um considerável esforço manual e um investimento significativo em recursos humanos. Isto conduz a uma redução dos custos associados ao recrutamento, tais como despesas com a divulgação de vagas, triagem de currículos e organização de entrevistas. Adicionalmente, a implementação de soluções baseadas em ML revelou-se relativamente rápida quando comparada com abordagens tradicionais, permitindo que as organizações comecem a usufruir dos benefícios desta tecnologia num curto período de tempo. Deste modo, a aplicação de ML no processo de recrutamento configura-se como uma estratégia eficaz e económica para as empresas, proporcionando resultados positivos num espaço de tempo mais reduzido.

Não obstante, Kumar (2019, p. 5) refere que os custos elevados associados à implementação desta tecnologia requerem reparos e manutenção que envolvem consideráveis custos. Contrariamente ao parágrafo anterior, a utilização de ML no processo de recrutamento é dispendiosa uma vez que é necessário investir na contratação de profissionais especialistas na área, desenvolver e processar dados para garantir a qualidade da informação que é apresentada. Nesta perspetiva, e tal como alguns dados indicam, a utilização de ML no processo de recrutamento pode exigir recursos financeiros e tempo consideráveis.

Caso o processo de recrutamento não seja realizado da melhor forma, poderão ser contratadas pessoas inadequadas para a função pretendida, ou pessoas adequadas poderão

ser colocadas em funções inadequadas, o que impedirá o crescimento e sucesso da organização (Kaplan & Norton, 2004). Segundo os dados recolhidos, uma das maiores vantagens da utilização do ML no processo de recrutamento é a precisão que este possui em realizar uma *match* entre candidato e função onde é possível identificar padrões e características que surgem como indicativos de um bom ajuste entre um candidato e uma vaga de emprego. Nesse sentido, é possível personalizar e ajustar os algoritmos e critérios de seleção para cada contexto, levando em consideração as características da empresa e da função em questão é possível reconhecer padrões de sucesso e identificar candidatos com maior probabilidade de obter um bom desempenho em determinada função.

Segundo Upadhyay e Khandelwal (2018, p. 256), um impacto positivo é o papel que o ML desempenha no processo de recrutamento, nomeadamente na comunicação entre empresa e candidato. Os autores afirmam que a utilização desta tecnologia possibilita uma comunicação aprimorada, uma vez que é capaz de esclarecer dúvidas, auxiliar no preenchimento de candidaturas na plataforma da empresa e acompanhar todo o processo até a fase de seleção. Durante essa fase, esta tecnologia também é capaz de assumir a responsabilidade de fornecer *feedback*, tanto positivo quanto negativo, aos candidatos envolvidos. Essa tecnologia desempenha um papel crucial ao proporcionar uma comunicação eficaz, capaz de esclarecer dúvidas, auxiliar no preenchimento de candidaturas na plataforma da empresa e acompanhar todo o processo. Além disso, durante essa fase, o ML desempenha um papel significativo ao assumir a responsabilidade de fornecer feedback aos candidatos de forma eficiente e objetiva. Essa capacidade de comunicação aprimorada por meio do ML contribui para uma experiência mais transparente e satisfatória tanto para a empresa quanto para os candidatos envolvidos, fortalecendo o relacionamento e agilizando o fluxo de informações ao longo do processo de recrutamento.

Embora as tecnologias ofereçam grandes oportunidades, também representam ameaças, pois tendem a causar incertezas entre os indivíduos, pois têm impacto nas suas vidas, tanto no lazer quanto no trabalho (Bondarouk & Brewster, 2016, 2662). De acordo com os resultados obtidos, é notável que existe algum receio, por parte das organizações e dos candidatos, sobre a adoção da tecnologia. Grande parte deste receio é devido à possibilidade das suas profissões desaparecerem uma vez que as máquinas têm a capacidade de exercerem as suas funções, tal como Bayern (2020) afirma "*a tecnologia*

*não substituirá os profissionais de contratação.*” À medida que certas tarefas e processos são automatizados, é possível que algumas funções se tornem obsoletas.

Cappelli, Tambe e Yakubovich (2019) e Huselid e Minbaeva (2019) expressam críticas acerca do uso incorreto e não ético do ML. Os autores levantam questões fundamentais, tais como a responsabilidade ética e problemas relacionados com o fenómeno denominado *"Small Data"* (em que a metodologia de análise de *Big Data* é aplicada a conjuntos de dados que não possuem características apropriadas e, conseqüentemente, resulta em erros). Os resultados mostraram que, por vezes, houve casos em que a responsabilidade ética não foi adequadamente considerada no desenvolvimento e aplicação de modelos de ML e, além disso, identificaram-se erros e conclusões equivocadas, comprometendo o processo de recrutamento.

Nos dias que decorrem, os profissionais de GRH necessitam de competências sólidas, principalmente nas tecnologias de informação, para lidar com a complexidade quantitativa inerente à profissão, uma vez que a manutenção e gestão de grandes bases de dados são elementos essenciais no seu quotidiano (Townsend & Bennett, 2003). Segundo os resultados obtidos, a falta de competências tecnológicas nos profissionais é uma lacuna que se tem verificado. Muitos profissionais da área não estão familiarizados com os princípios básicos e terminologias relacionadas a ML, como os algoritmos e tal pode dificultar a compreensão de como os modelos de ML funcionam e como eles podem ser aplicados ao recrutamento. Por outro lado, o uso de ML no processo de recrutamento geralmente requer competências técnicas, como programação, análise de dados ou estatística.

Outro problema apontado por Ajunwa (2019) é que os algoritmos, que dependem da programação humana prévia, podem ocultar critérios discriminatórios de seleção, como origem étnica, idade, género, entre outros, resultando na exclusão de candidatos igualmente qualificados. Aliás, o autor afirma que a utilização de ML no processo de recrutamento *"não eliminará a discriminação no emprego, na verdade, pode até piorá-la."* De acordo com os dados recolhidos, esta questão gera controvérsia, uma vez que alguns resultados estão em conformidade com a afirmação do autor. Esses resultados levantam questões sobre a necessidade de uma monitorização e controlo mais rigoroso das práticas de recrutamento baseadas em algoritmos de ML. É essencial considerar a

transparência e a equidade nos critérios de seleção utilizados pelos modelos de ML, a fim de evitar vieses e discriminação.

A conscientização e a responsabilidade ética dos profissionais envolvidos no desenvolvimento e na implementação desses sistemas também são fundamentais para mitigar esses problemas. Por outro lado, nos resultados obtidos, também se observou alguns dados que evidenciam o contrário, que a utilização de ML no processo de recrutamento torna o processo menos propício a discriminação. O facto de ser um ser humano implica que estamos suscetíveis a diversos preconceitos e vieses inconscientes que podem influenciar nossas decisões. Esses preconceitos podem se manifestar no processo de recrutamento, levando a discriminação com base em características pessoais, tal como o autor refere, Ahmed (2018), *"a maioria dos recrutadores toma uma decisão sobre um candidato nos primeiros 60 segundos, com base em sua aparência, aperto de mão, vestimenta e discurso"*.

Outra desvantagem apontada é referente às questões legais, que devem estar em conformidade com a leis e a organização deve cumprir as mesmas. Quando se trata da utilização de ML no processo de recrutamento, as organizações devem garantir a conformidade com as disposições do GDPR e isso implica tomar medidas para garantir que os dados dos candidatos sejam tratados de forma legal, justa e transparente. As organizações devem obter o consentimento dos candidatos para processar os dados pessoais e informá-los sobre os propósitos específicos do processamento. Assim, a União Europeia adequou o quadro legal através do Regulamento Geral de Proteção de Dados (União Europeia, 2016), no qual impõe requisitos mais rigorosos para o armazenamento de dados, exige uma comunicação mais aberta sobre que dados estão a ser recolhidos e solicita transparência na tomada de decisão no âmbito desses procedimentos.



A GRH tem acompanhado e integrado a evolução tecnológica nos seus processos, obtendo resultados positivos tanto para a área de RH quanto para as organizações como um todo. Neste contexto, a utilização de ML no processo de recrutamento tem vindo a aumentar uma vez que esta abordagem tecnológica pode trazer benefícios significativos tanto para os recrutadores quanto para as organizações, ajudando-as a identificar e contratar os melhores talentos de forma mais eficiente e eficaz.

Com o objetivo de explorar as potencialidades que esta tecnologia traz à área de recrutamento, colocou-se a seguinte questão de investigação “*Como é usado o Machine Learning no processo de recrutamento?*” Para além da questão que este estudo tem como missão responder, é imprescindível conhecer os objetivos do mesmo: Conhecer as diferentes fases de um processo de recrutamento que utilize ML; Identificar as vantagens existentes de um processo de recrutamento que utilize ML; Identificar as desvantagens existentes de um processo de recrutamento que utilize ML; Identificar os tipos de soluções de recrutamento que utilizem ML e Conhecer as vantagens das soluções de recrutamento que utilizem ML.

Foram realizados dois estudos com o objetivo de obter uma compreensão abrangente do tema em questão. O primeiro estudo consistiu numa revisão sistemática da literatura, ao passo que, o segundo estudo envolveu uma análise de conteúdo *online*.

Primeiramente, a RSL teve como principal objetivo identificar como é que o ML é usado no processo de recrutamento, nomeadamente, as fases, vantagens e desvantagens da sua utilização. Ainda no estudo 1, recolheu-se toda a literatura científica relevante, entre 2017 e 2023, de acordo com os critérios estabelecidos nas opções metodológicas, onde obteve-se uma amostra de 106 artigos elegíveis, provenientes de duas bases de dados distintas (*Google Scholar e B-on*).

No que refere ao segundo estudo, este teve como objetivo obter uma abordagem mais pragmática acerca do tema abordado. Assim, procedeu-se à realização de uma análise de conteúdo *online*, através da consulta de *websites* de cada empresa selecionada para o estudo. Através desta abordagem, foi possível recolher dados e informações pertinentes sobre 10 empresas, as quais foram identificadas como detentoras de soluções de recrutamento baseadas em ML e encontradas na base de dados *Google* seguindo a ordem em os *websites* das empresas foram apresentados.

Os resultados sugerem que a utilização de ML no processo de recrutamento demonstra ser uma abordagem promissora, como esperado, com potencial para trazer benefícios significativos tanto para as empresas como para os candidatos. Embora os resultados tenham sido limitados devido à escassez de estudos disponíveis sobre o tema na área de gestão de recursos humanos, uma vez que, a maioria dos artigos encontrados na pesquisa eram do âmbito das tecnologias de informação ou engenharia informática, essa falta de diversidade teve um impacto significativo nos resultados obtidos.

Apesar de os dados não serem o mais surpreendente, podemos concluir que a implementação de ML no processo de recrutamento permite que as empresas agilizem este processo, nomeadamente, através da redução do tempo investido e os custos envolvidos. Além disso, a utilização desta tecnologia pode contribuir para a imparcialidade no que toca aos perfis dos candidatos, diminuindo a influência de vieses humanas e aumentando a probabilidade de encontrar os talentos mais adequados para cada vaga. Nesse sentido, o constante aprimoramento do processo de recrutamento é alcançado, pois os algoritmos vão sendo atualizados com base em novos dados e ajustados de acordo com os resultados obtidos, permitindo às empresas que otimizem as suas estratégias de recrutamento. Não obstante, é crucial que a utilização de ML no processo de recrutamento não substitua o papel dos profissionais desta área. Na mesma lógica, a combinação do conhecimento dos recrutadores com a capacidade analítica das “máquinas”, ou seja, aproveitamento o melhor de ambos, resulta num processo mais completo com maior probabilidade de ser bem sucedido.

Assim, a adoção de ML no processo de recrutamento representa um avanço significativo para as empresas, oferecendo uma abordagem mais inteligente e baseada em dados. Com a devida utilização dessa tecnologia, é possível alcançar resultados mais eficientes, identificar os candidatos mais qualificados e impulsionar o sucesso das contratações.

No que diz respeito às limitações do estudo, um dos maiores desafios foi encontrar literatura, da área de GHR, cujo tema fosse ligado às tecnologias, principalmente a ML. Mesmo em contexto internacional, verificou-se a mesma dificuldade, a maioria dos artigos eram ligados a área tecnológicas.

Para estudos futuros, que adotem a mesma metodologia, poderão dar continuidade e fornecer grandes contributos, uma vez que este tema está em constante

desenvolvimento. Sugere-se também explorar a perspectiva dos profissionais da área de RH sobre a adoção de ML no processo de recrutamento, ou até na GRH em geral. Seria interessante definir uma amostra de profissionais de diferentes faixas etárias e diferentes setores de atuação e observar, através de entrevistas ou inquéritos, se na sua perspectiva a influência do ML é positiva ou negativa. Além disso, seria vantajoso identificar outras tecnologias que poderiam ser utilizadas para melhorar o processo de recrutamento ou a GRH como um todo. Explorar essas alternativas poderia fornecer *insights* valiosos sobre como as organizações podem continuar a inovar e aprimorar os processos de gestão de pessoas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Ahmed, O. (2018). Artificial Intelligence in Hr. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 5(4), 971–978. [www.ijrar.org](http://www.ijrar.org)

Ajunwa, I. (2019). Beware of Automated Hiring. *The New York Times*, 1–4. <https://www.nytimes.com/2019/10/08/opinion/ai-hiring-discrimination.html>

Albert, E. T. (2019). AI in talent acquisition: A review of AI-applications used in recruitment and selection. *Strategic HR Review*, 18 (5), 215–221. <https://doi.org/10.1108/SHR-04-2019-0024>

Akerkar, Rajendra 2019. *Artificial intelligence for business*. Cham, Switzerland: Springer (SpringerBriefs in Business).

Alpaydin, E. (2020). *Machine Learning: The New AI*. The MIT Press.

Antunes, G., Nascimento, C., Toledo, M., & Cunico, E. (2016). Recrutamento e Seleção. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista. Encitec*, 1: 1-9

Anyoha, R. (2017). The History of Artificial Intelligence. *Science in the News*.

Armstrong, M. 2016. *Armstrong's handbook of strategic human resource management*. Sixth edition. Kogan Page Ltd. London.

Arthur, Samuel (1959). "Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers" (PDF). *IBM Journal* 3 (3): 210–229.

Ashraf, J. (2017). Examining the Public Sector Recruitment and Selection, in Relation to Job Analysis in Pakistan. *Cogent Social Sciences*, 3, 1-11. <https://doi.org/10.1080/23311886.2017.1309134>

Bacich, L. & Moran, J. (2018). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso.

Bardin, L. (1977). *Análise de Conteúdo* (1ª edição). Lisboa: Edições 70.

Bartelmebs, P. R. C. (sem data). *Analisando os dados na pesquisa qualitativa*.

Bayern, M. (2020). How artificial intelligence and machine learning are used in hiring and recruiting. *ZDNet*.

Bayraktar, O. & Ataç, C. (2018). The Effects of Industry 4.0 on Human Resources Management. In *Globalization, Institutions and Socio-Economic Performance*. pp.337-360. [https://www.researchgate.net/publication/329706763\\_The\\_Effects\\_of\\_Industry\\_40\\_on\\_Human\\_Resources\\_Management](https://www.researchgate.net/publication/329706763_The_Effects_of_Industry_40_on_Human_Resources_Management)

Bratton, J., Gold, J. (2012), *Human Resource Management: Theory & Practice*. 5th ed. Palgrave Macmillan: London.

Bondarouk, T., & Brewster, C. (2016). Conceptualising the future of HRM and technology research. *The International Journal of Human Resource Management*, 27(21), 2652– 2671.

Bortnikas, A. (2019). Problems with modernizing human resources in the Lithuanian service sector. *Journal of Intercultural Management*, 11(4), 146-157.

Camilo, C., & Garrido, M. V. (2019). A revisão sistemática de literatura em psicologia: Desafios e orientações. *Análise Psicológica*, 37(4), 535–552. <https://doi.org/10.14417/ap.1546>

Cappelli, P., Tambe, P., & Yakobovich, V. (2019). Artificial Intelligence in Human Resources Management: Challenges and a Path Forward. *SSRN Electronic Journal*. <http://doi.org/10.2139/ssrn.3263878>

Casad, B. J., & Bryant, W. J. (2016). Addressing stereotype threat is critical to diversity and inclusion in organizational psychology. *Frontiers in Psychology*, 8.

Costello, D. (2006), *Leveraging the Employee Life Cycle*, CRM Magazine, 10 (12), 48-48. Retrieved February 23, 2009, from Academic Search Premier Database.

Crawshaw, J.R., Budhwar, P., Davis, A. (2014), *Human Resource Management: Strategic & International Perspectives*. 1st ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications Inc.

Cronin, P., Ryan, F., & Coughlan, M. (2008). Undertaking a literature review: A step-by-step approach. *British Journal of Nursing*, 17, 38-43. <http://dx.doi.org/10.12968/bjon.2008.17.1.28059>

Curtis, E. (2011). *Essential leadership skills for motivating and developing staff* Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence.

Danialarj. (2013). E-recruitment; Types, Drivers and Challenges. Retrieved from danialarj.wordpress.com: <https://danialarj.wordpress.com/2013/05/21/e-recruitment/>

Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). Artificial Intelligence for the Real World. Harvard Business Review, February, 1–10. <https://www.kungfu.ai/wpcontent/uploads/2019/01/R1801H-PDF-ENG.pdf>

Dijkkamp, J. (2019) The recruiter of the future, a qualitative study in AI supported diversity and inclusion in organizational psychology. *Frontiers in Psychology*, 7,8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00008>

Dirican, C. (2015). The Impacts of Robotics, Artificial Intelligence On Business and Economics. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 195, 564–573. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.134>

Donato, H., & Donato, M. (2019). Stages for undertaking a systematic review. *Acta medica portuguesa*, 32(3), 227- 235.

Doyle, A. (2021), 'The Recruitment and Hiring Process', *The Balance Careers*. <https://www.thebalancecareers.com/recruitment-and-hiring-process-2062875>>

European Union, C. of the. (2016, April). General data protection regulation. Retrieved from <https://data.consilium.europa.eu/doc/document/ST-5419-2016-INIT/en/pdf>

Ferreira, A. (Eds.). (2015). *Recrutamento e Seleção. Gestão de Recursos Humanos para Gestores*. (1ªed., pp. 142-175). Editora RH, Lda

Figueiredo, Aline. *Recrutamento e seleção: O método de gestão por competências*. Publicado por Marketing HR Hunter, 2015. <http://www.hrhunter.com.br/recrutamento-e-selecao-o-metodo-de-gestao-por-competencias/>

Frank, M., Roehrig, P., & Pring, B. (2018). *O que fazer quando as máquinas fazem tudo: como ter sucesso em um mundo de ia, algoritmos, robôs e big data*. Rio de Janeiro: Alta Books.

Frey. C.B., & Osborne, M.A. (2013). *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerization?* [https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)

Friedman, E. (2022), 'Hiring and Recruitment Trends to Expect in 2022', Forbes. <https://www.forbes.com/sites/forbeshumanresourcescouncil/2022/02/15/hiring-and-recruitment-trends-toexpect-in-2022/?sh=264726eb279e>>

Gerbert, P., Hecker, M., Steinhauser, S., & Ruwolt, P. (2017). Putting Artificial Intelligence to Work. <https://www.bcg.com/publications/2017/technology-digital-strategyputting-artificial-intelligence-work.aspx>

GOMES, Romeu. (2004) A análise de dados em pesquisa qualitativa. In: MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org). Pesquisa Social.

Gonzalez, M. F., Capman, J. F., Oswald, F. L., Theys, E. R., & Tomczak, D. L. (2019). “Where’s the IO?” Artificial intelligence and machine learning in talent

Haykin, S. (2001). Redes Neurais: Princípios e prática (2nd Ed.). Porto Alegre, RS: Bookman.

Higgins, J. P. T., & Green, S. (Eds.). (2011). Cochrane handbook for systematic reviews of interventions – Version 5.1.0 <https://training.cochrane.org/handbook/archive/v5.1/>

Hine, C. (2000). Virtual ethnography: Modes, varieties, affordances. In H. S. Hughes (Ed.), The new economy of the Internet (pp. 64-75). Sage.

Homa, D., & Vosburgh, R. M. (2008). Categorization: A review and commentary on the past 50 years. In E. E. Smith & D. N. Osherson (Eds.), An invitation to cognitive science: Methods, models, and conceptual issues (2nd ed., Vol. 3, pp. 141-179). MIT Press. <http://jmc.stanford.edu/articles/dartmouth/dartmouth.pdf>

Huang, M. H., & Rust, R. T. (2018). Artificial Intelligence in Service. Journal of Service,

Huselid, M., & Minbaeva, D. (2019). Big Data and Human Resource Management. In The Sage Handbook of Human Resource Management (2nd ed.).

Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2004). Keeping score on community investment. Leader to Leader.

Kaur, P. (2015) E-Recruitment: A Conceptual Study. International Journal of Applied Research, 1, 78-82.

Kumar, S. (2019). Advantages and Disadvantages of Artificial Intelligence. Towards Data Science. <https://towardsdatascience.com/advantages-and-disadvantages-of-artificialintelligence-182a5ef6588c>

Leng, J., Sha, W., Wang, B., Zheng, P., Zhuang, C., Liu, Q., Wuest, T., Mourtzis, D., & Wang, L. (2022). Industry 5.0: Prospect and retrospect. *Journal of Manufacturing Systems*, 65, 279-295.

Li sun, S. (2009). 'Internationalization strategy of MNEs from emerging economies: The case of Huawei', *Multinational Business Review*, 17(2), pp.129–156.

Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis

J. P. A., Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: Explanation and elaboration. *PLoS Medicine*, 6, e1000100. Consultado em: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>

Marson, L. (2022), “Talent Acquisition and Recruitment Trends in 2022” <https://www.techtarget.com/searchhrsoftware/feature/7-talent-acquisition-and-recruitment-trends>

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, 27(4), 12. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>

McCarthy, John (2019), *Artificial Intelligence Tutorial – It’s your time to innovate the future*, Dataflair Team.

McLean, S., Stakim, C., Timner, H., & Lyon, C. (2016). *BIG DATA AND HUMAN*

McMillan, J. H., & Schumacher, S. (1997). *Research in education: A conceptual approach*. New York: Long.

Mena, J. (2011). *Machine Learning Forensics for Law Enforcement, Security. And Intelligence*.

Murphy, G. L. (2002). *The big book of concepts*. MIT Press.

Nahavandi, S. (2019). Industry 5.0—A Human-Centric Solution. *Sustainability*, 11, 4371.

Nawaz, N. (Dezembro de 2022). How Far Have We Come with The Study Of Artificial Intelligence For Recruitment Process. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(07), pp. 488-493.

Newman, M. E. J. (2006). Finding Community Structure in Networks using the Eigenvectors of Matrices. *Physics/0605087*.

Opathalage, A. (2019). LangeslaSelf-organized dynamics and the transition to turbulence of confined active nematics.

Pacheco, C. A. R., & Pereira, N. S. (2018). Deep Learning: Conceitos e Utilização nas Diversas Áreas do Conhecimento. *Revista Ada Lovelace*, 2, 34–49. <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/adalovelace/article/view/4132>

Peretti, J. (2007). *Recursos Humanos*, 3.<sup>a</sup> Ed. Lisboa: Edições Sílabo

Pérez, J. B., & Falótico, A. J. A. (2019). Various perspectives of labor and human resources challenges and changes due to automation and artificial intelligence. *Academicus International Scientific Journal*, 20, 106–118. <https://doi.org/10.7336/academicus.2019.20.08>

Pritchard, C. 2006. 101 Strategies for recruiting success: where, when, and how to find the right people every time. New York: American Management Association cop.

Raß-Kettler, K., & Lehnervp, B. (2019). Recruitment in the Times of Machine Learning. *Management Systems in Production Engineering*, 27(2), 105–109. <https://doi.org/10.1515/mspe-2019-0018>

Raynal, M. (2021). 5 Great Ways companies use Artificial Intelligence to recruit employees. Master Thesis. Enschede: University of Twenth. [https://essay.utwente.nl/80003/1/JorisDijkkamp\\_MA\\_BMS.pdf](https://essay.utwente.nl/80003/1/JorisDijkkamp_MA_BMS.pdf)

Reilly, P. (2018). The impact of artificial intelligence on the HR function. IES Perspectives on HR 2018. Institute for Employment Studies. [https://www.employmentstudies.co.uk/system/files/resources/files/mp142\\_The\\_impact\\_of\\_Artificial\\_Intelligence\\_on\\_the\\_HR\\_function-Peter\\_Reilly.pdf](https://www.employmentstudies.co.uk/system/files/resources/files/mp142_The_impact_of_Artificial_Intelligence_on_the_HR_function-Peter_Reilly.pdf)

Ridding, T. (2019, March 11). The importance of effective recruitment. Retrieved May 15, 2021, from <https://www.linkedin.com/pulse/importance-effective-recruitment-tanyaridding>.

Riivari, E. (2009) Tapaustutkimus urapoluista ja uraosaamisesta. Jyväskylän yliopisto, Taloustieteiden tiedekunta.

Rodrigues, R. I. M. (2014). E-recrutamento como opção estratégica: realidade ou quimera nas empresas da região Minho? (Dissertação de mestrado). Universidade do Minho. Braga, Portugal. Recuperado de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/34956>.

Russell, S. J. and Norvig, P. (2003). Artificial Intelligence: A Modern Approach (2nd edition). PrenticeHall.

Schwab. K. (2016). A Quarta Revolução Industrial. São Paulo: Edipro.

Snyder, H., Witell, L., Gustafsson, A., Fombelle, P. and Kristensson, P. (2016), “Identifying categories of service innovation: a review and synthesis of the literature”, *Journal of Business Research*, Vol. 69, pp. 2401-2408, doi: 10.1016/j.jbusres.2016.01.009.

Townsend, A. M., & Bennett, J. T. (2003). Human resources and information technology. *Journal of Labor Research*, 24(3), 361-364.

Ulrich, Dave & Younger, Jon & Brockbank, Wayne & Ulrich, Michael. (2013). The State of the HR Profession. *Human Resource Management*. 52. 10.1002/hrm.21536.

Upadhyay, A. K., & Khandelwal, K. (2018). Applying artificial intelligence: implications for recruitment. *Strategic HR Review*, 17(5), 255–258. <https://doi.org/10.1108/shr-07-2018-0051>

Webster, C., & Ivanov, S. (2019). Robotics, Artificial Intelligence, and the Evolving Nature of Work. In B. George & J. Paul (Eds.), *Business Transformation in Data Driven Societies* (Issue 1, pp. 127–143). Palgrave-MacMillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-08277-2>

Wołodźko K., W. J. (2017). The Use by Large Polish Organizations of Information about CSR Activities in e-Recruitment. *Economics and Sociology*, 10(2).

Zang, S., & Ye, M. (2015). Human Resource Management in the Era of Big Data. *Journal of Human Resource and Sustainability Studies*, 3(1).  
<http://doi.org/10.4236/jhrss.2015.31006>

Zinyemba, A. Z. (2014). The challenges of recruitment and selection of employees in Zimbabwean companies. *International Journal of science and research*.