**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA**

**ESCOLA TÉCNICA SÃO MATEUS**

**Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Ensino Médio**

**Abner Procópio Ortega**

**Caique Barbosa De Santana**

**Giovanna Christina Santos Moreira**

**Gustavo Barone Gomes**

**Igor Alves Boaventura**

**Júlia Benedetti de Paula**

**Kauê Ramada dos Anjos**

**EMPREGABILIDADE**

**IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SOCIEDADE E NO MERCADO DE TRABALHO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES**

**São Paulo**

**2024**

**Abner Procópio Ortega**

**Caique Barbosa De Santana**

**Giovanna Christina Santos Moreira**

**Gustavo Barone Gomes**

**Igor Alves Boaventura**

**Júlia Benedetti de Paula**

**Kauê Ramada dos Anjos**

**EMPREGABILIDADE**

**IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA SOCIEDADE E NO MERCADO DE TRABALHO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Desenvolvimento de Sistemas Integrado ao Ensino Médio da Escola Técnica Estadual São Mateus, orientado pelo Prof. José Roberto Lima, como requisito de obtenção do título de Técnico em Desenvolvimento de Sistemas.

**São Paulo**

**2024**

Sumário

[2 REFERENCIAL TEÓRICO 4](#_Toc166358881)

[2.1 Empregabilidade 4](#_Toc166358882)

[2.1.1 Conceito de empregabilidade e sua evolução ao longo do tempo 4](#_Toc166358883)

[2.1.2 Teorias e modelos de empregabilidade: abordagens sociológicas e econômicas 5](#_Toc166358884)

[2.1.3 Fatores determinantes da empregabilidade: habilidades e competências 5](#_Toc166358885)

[2.1.4 Políticas públicas e iniciativas privadas para promover a empregabilidade 6](#_Toc166358886)

[2.1.5 Papel da neurociência no entendimento do comportamento humano e no desenvolvimento de habilidades para aumentar a empregabilidade: 8](#_Toc166358887)

[2.1.6 Importância das hard e soft skills para a empregabilidade em um mercado de trabalho em constante transformação 9](#_Toc166358888)

[2.2 Inteligência Artificial 10](#_Toc166358889)

[2.2.1 Definição da Inteligência Artificial 10](#_Toc166358890)

[2.2.2 Categorias da Inteligência Artificial 10](#_Toc166358891)

[2.2.3 História da Inteligência Artificial 11](#_Toc166358892)

[2.2.4 Principais abordagens e técnicas de IA 13](#_Toc166358893)

[2.2.5 Inteligência Artificial e sociedade 16](#_Toc166358894)

[2.3 Mercado de trabalho 19](#_Toc166358895)

[2.3.1 Transformações recentes no mercado de trabalho global 19](#_Toc166358896)

[2.3.2 Efeitos da automação e da IA na estrutura e organização do trabalho 20](#_Toc166358897)

[2.3.3 Desafios e oportunidades para diferentes grupos sociais: jovens, idosos, minorias, entre outros 22](#_Toc166358898)

[2.3.4 Abordagem da neurociência na compreensão da interação entre humanos e sistemas de IA 25](#_Toc166358899)

[2.3.5 Uso da PNL para capacitar profissionais a se adaptarem às mudanças trazidas pela IA 27](#_Toc166358900)

[2.3.6 Papel das políticas públicas e das organizações na adaptação dos trabalhadores às mudanças tecnológicas 27](#_Toc166358901)

[REFERÊNCIAS 29](#_Toc166358902)

# REFERENCIAL TEÓRICO

## Empregabilidade

### Conceito de empregabilidade e sua evolução ao longo do tempo

O conceito de empregabilidade pode ser definido como ter a aptidão de conseguir uma vaga de emprego e preservar o emprego ou cargo na área de interesse do trabalhador.

**DE ACORDO COM QUEM?**

De forma pratica, podemos ter a compreensão de uma busca de aprimoramentos das habilidades pessoais de uma forma constante, com a visão de sempre estar preparado para a constante demanda do mercado de trabalho.

Tendo esses conceitos sobre empregabilidade temos a conclusão que a empregabilidade está relacionada a evolução continua dentro do mercado de trabalho.

A evolução do mercado de trabalho está acontecendo por meio da tecnologia, mas antes de adentrarmos e nos aprofundarmos é necessário compreender o que impulsionou essa evolução.

Com a chegada da era digital ouve uma onda de inovações e revolucionou muitas práticas de trabalho, assim resultando em novos e modernos modelos de negócios e assim consequentemente novas exigências foram requisitadas um exemplo são as *soft* e *hard skills*.

Também a fatores que contribuem para esse avanço como a globalização e a demografia, que por conta de grandes mudanças significativas.

Por conta desse modelo novo de negócios diversas organizações e empresas estão com o foco em resiliência e adaptabilidade, com uma busca tremenda em se aprimorar assim se tornando mais ágeis no ambiente de negócios que tem sua evolução continua.

**PRECISA REFERENCIAR O TEXTO ACIMA**

### Teorias e modelos de empregabilidade: abordagens sociológicas e econômicas

Para compreender melhor o cenário atual da empregabilidade, existem diversa teorias e modelos e suas perspectivas sociológicas e econômicas e devem ser vistas.

A teoria do capital humano criado por Theodore Schultz surgida em 1971 destaca o investimento em educação e treinamento para aumentar a empregabilidade e a produtividade dos trabalhadores. Ele conclui que a educação é a forma mais importante de ampliar a produtividade econômica. Schultz destacou a importância de considerar os indivíduos como “investidores” que buscam maximizar seus retornos ao investir em seu próprio desenvolvimento pessoal.

Gary Becker, um dos principais desenvolvedores da teoria, diz que o capital humano é: “Um conjunto de capacidades produtivas que uma pessoa pode adquirir, devido à acumulação de conhecimentos gerais ou específicos, habilidades, experiências e saúde, que aumentam sua capacidade de gerar renda" (BECKER, 1993). Com essa afirmação é destacado como é importante o investimento em educação.

Olhando para o ponto de visto econômico, John Maynard Keynes sugere a teoria do Desemprego Friccional, onde ele sugere que o desemprego não é um fenômeno que corre para sempre, mas que é temporário e comum dentro do mercado de trabalho. Essa teoria sugere que o desemprego não indica um problema, mas é algo que ocorre naturalmente.

### Fatores determinantes da empregabilidade: habilidades e competências

Deve-se destacar a importância das habilidades e competências que as pessoas devem ter para se destacar no mercado de trabalho. Como dito no artigo da Portal Insights sobre “Qual a importância das competências e habilidades para o mercado de trabalho?”. Essa mesma fonte destaca: “Companhias precisam equilibrar competências e habilidades ao desenvolver seus profissionais para garantir que sejam capazes de desempenhar funções-chave no futuro”. Afirmando o quão importante é as competências e habilidades para ter um mercado de trabalho sadio.

Isabella Moretti, autora do artigo “Pilares da Empregabilidade: 6 fatores fundamentais”, ressalta que as habilidades técnicas e comportamentais são essenciais em um mercado de trabalho competitivo.

Muitos se recusam a evoluir nesse cenário atual e esses se tornam menos atrativos. Para que isso não ocorra deve-se buscar ter as “hard-skills”, que são habilidades que são desenvolvidas por meio de treinamento, educação e experiência. Exemplos de hard skills são: análise de dados e estatísticas, fluência em outros idiomas, gerenciamento de projetos, programação, entre outros, conforme citados no blog da Micropower sobre: “10 Exemplos de Hard Skills Mais Solicitadas: desenvolva suas habilidades profissionais”. (Micropower..., 2023).

Dedila Costa que escreveu o artigo: “Soft skills: o que são, 10 principais exemplos e como desenvolver” mostra que as soft skills são habilidades comportamentais, que diz respeito a personalidade do profissional, como sua comunicação ou trabalho em equipe. A autora destaca alguns exemplos de soft skills, que são: Inteligência emocional, resiliência e comunicação assertiva.

Portanto, as habilidades e competências são fatores determinantes para o mercado de trabalho. As organizações estão percebendo que há habilidades e competências para fazer certas funções, diz Guilherme Dias no artigo “Hard skills e soft skills: o que são e quais as principais diferenças?”. Podendo concluir que os empregadores buscaram habilidades e competências que possam atender as funções.

### Políticas públicas e iniciativas privadas para promover a empregabilidade

Para promover a empregabilidade e o desenvolvimento do país e da sociedade é de muita importância existir e investir em políticas públicas e iniciativas privadas. Segundo o a CNN Brasil, as políticas públicas são uma parte fundamental para o desenvolvimento de uma sociedade, ajudando a vida da população e como os recursos e investimentos são alocados para fins específicos.

As políticas públicas têm como objetivo criar condições adequadas para todos dentro de uma sociedade, garantindo direitos para população, com base no artigo do Info Escola, feito pelo Felipe Araújo. A CNN Brasil diz que as políticas públicas são de muita importância, já que ajudam no desemprego,

As políticas públicas têm como objetivo de criar um ambiente em que a população tenha acesso a direitos em diversas áreas, como educação, saúde e no mercado de trabalho, de acordo com o que é citado no CNN Brasil. Além disso é dito que as políticas públicas ajudam na desigualdade social e impactam diretamente com a empregabilidade. Sendo assim as políticas públicas são fundamentais para a população no mercado de trabalho e em outras áreas.

O Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico (Pronatec), instituído em 2011 pela ex-presidente Dilma Rousseff, tem o expandir, interiorizar, e democratizar cursos de Educação Profissional (EPT), conforme descrito no Instituto Federal de Brasília.

Segundo o Instituto Federal do Paraná (IFPR) até 2014, 8 milhões de jovens e adultos serão atendidos pelo programa em todo o país. No Brasil o Serviço nacional de Aprendizagem (SENAC, SENAI, SENAR), Instituições de Ensino Superior (IES) e escolas técnicas de nível médio, são algumas instituições que oferecem os cursos Pronatec.

Com base no Instituto Federal de Brasília (IFB) o programa Pronatec inovou ao trazer a Bolsa-Formação, um benefício oferecido a estudantes e trabalhadores, que busca disponibilizar seus cursos para pessoas em situação de vulnerabilidade. Os estudantes de rede pública vão ter direito a cursos técnicos com até 800 horas. E os trabalhadores vão ter cursos que os ajudaram a se tornar mais qualificados no mercado de trabalho.

As iniciativas privadas fazem parte de grande parcela da economia e mercado financeiro. Dessa forma a iniciativa privada se torna muito importante para o mercado de trabalho do Brasil, segundo o autor Tiago Reis no Artigo “Iniciativa privada: o que é o setor privado e como ele funciona?”.

Kleber Stumpf cita o que são as iniciativas privadas, ele diz que o setor privado são um conjunto de organizações e atividades que não são controlados pelo estado. Ou seja, são empresas ou organizações que são controladas e mantidas por um indivíduo ou um grupo.

Deve-se ressaltar que as iniciativas privadas são diferentes de organizações não governamentais (ONGs). De acordo com o professor Francisco Porfírio, autor do artigo “Organização não governamental (ONG)” do Brasil escola, ele diz que as ONGs não são iniciativas privadas, nem iniciativas públicas, sendo assim as ONGs são instituições privadas que não tem fins lucrativos.

É importante ressaltar a relevância da iniciativa privada para economia, principalmente no Brasil. No artigo “Iniciativa privada: o que é o setor privado e como ele funciona?” Cita que um levantamento do IBGE apresenta que mais de 50 milhões de pessoas estão empregadas no setor privado. Em outro artigo do autor Kleber Stumpf, ele cita que para inciativa privada não é importante somente para a geração de empregos, mas também para a inovação de tecnologias, crescimento econômico e geração de tributos.

As políticas públicas têm um papel fundamental dentro da sociedade, como é possível ver dentro do artigo da CNN Brasil sobre políticas públicas. E conforme dito pelo Kleber Stumpf a iniciativa privada tem um objetivo claro de lucro e essas iniciativas ajudam muito o país economicamente. Conclui-se que as políticas públicas e as iniciativas privadas trabalham juntas para alcançar um objetivo em comum, que é o aumento de uma economia forte e competitiva, conforme dito pela autora Anna Carolina Romano no artigo “As relações entre o governo e o setor privado”.

### Papel da neurociência no entendimento do comportamento humano e no desenvolvimento de habilidades para aumentar a empregabilidade:

A neurociência tem como seu objetivo estudar e entender o funcionamento do sistema nervoso, de uma forma estrutural e mais funcional. Com sua evolução a neurociência não mais estuda só o cérebro, mas também como ela reage ao comportamento humano, emoção e pensamentos.

Sabendo um contexto geral sobre o que e como ela teve seu aprimoramento, temos que nos aprofundar sobre o que ela estuda e estudava.

Por muito tempo se estudou os aspectos biológicos da parte do celebro e comandos exercidos pelo mesmo, mas já hoje tendo esses conhecimentos aprofundados o foco e na domada de decisão humana com base na consciência e em toda sua vastidão, portanto e possível dizer que essa área faz uso de diversas áreas para entender diversos fatores como o envelhecimento, educação e na parte da saúde.

Ter habilidades de trabalho valiosas são de extrema importância nas empresas, e com a ajuda da neurociência que pode estar auxiliando no seu aprimoramento.

Neurociência explica que com sua ajuda a várias habilidades que podem ser aprimoradas.

A primeira delas seria o aumento de foco e concentração, a neurociência propõe estratégias que serão capazes de aumentar o foco e concentração por meios de exercícios cognitivos como o treinamento de memória de trabalho, e seus benefícios são ter um aumento em sua capacidade de absorver informação e ter o foco em tarefas complexas.

Um dos benefícios também é a tomada de decisão racional, neste benefício a neurociência irá propor insights para a tomada de decisão, ao explorar o cérebro que faz o processo de processar as informações recebidas e também toma decisão, que permitirá o desenvolvimento de estratégias útil e eficazes na decisão lógica.

Vem assim como a neurociência poder ser proveitosa em habilidades no aumento da habilidade de trabalho.

**REFERENCIAR**

### Importância das hard e soft skills para a empregabilidade em um mercado de trabalho em constante transformação

As *hard* e *soft skills* ao decorrer do tempo foi de estrema importância no mercado de trabalho. No passado, quando se falava em competências, o pensamento logo se voltava para o saber fazer, mas com o avanço do tempo o mercado de trabalho começou a ter um interesse e perceber que a conceitos relevantes para realização de tarefas.

A importância *hard skills* está no fato que cada vez mais habilidades da área técnica estão se tornando mais necessárias nas empresas, assim por meio da delas, o gerente que comanda o projeto pode atribui uma atuação específica no projeto.

Assim a empresa passa a cada vez mais atribuir certas tarefas para o perito no tema assim reforçando o conhecimento naquele conhecimento específico.

Já as soft skills podem ser consideradas habilidades mais importantes que as hard skills considerando vagas específicas, pois comportamento e habilidades são frequentemente avaliadas ao longo do tempo.

Trabalhar com pessoas com que você possa ter uma rápida adaptação, ter um perfil que colabora e que saiba resolver diversos assuntos ambíguos podem ser pontos chaves em uma análise, assim a chances maiores de ser selecionado por causa da soft skills que foram demonstradas.

E depois de analisar porque essa duas *skills* são importantes podemos concluir que ter as duas skills te tornar um profissional completo, pois imaginando um profissional com dificuldade que tenha grande talento na parte técnica mas tem muita dificuldade na parte da comunicação com sua equipe, dificilmente ele se destacara, pois, ao ter uma comunicação com a equipe o projeto irá fluir melhor e acelerara o projeto

Por isso adquiri e melhorar essas habilidades e crucial no mercado de trabalho, assim um profissional terá mais qualificação para uma empresa ou para um cargo almejado.**SIGA NAS PÁGINAS ABAIXO AS MESMA ORIENTAÇÕES PASSADAS ATÉ AQUI**

**QUEBRA DE PÁGINA SÓ FINAL DE CAPITULO**

## Inteligência Artificial

### Definição da Inteligência Artificial

De acordo com o artigo que apresenta a Evolução da Inteligência Artificial publicado pela Universidade, EaD e Software Livre, a IA é um conjunto de softwares que trabalham juntos para simular uma inteligência semelhante à humana, permitindo aprender diferentes tipos de coisas e tomar decisões próprias com base em grandes conjuntos de dados. É um sistema capaz de se readaptar conforme os problemas que enfrenta, tal como o ser humano é capaz de fazer. O objetivo das inteligências artificiais é aumentar a inteligência e utilidade das máquinas. Assim, esses sistemas não serão desenvolvidos para substituir completamente a tomada de decisão humana, mas sim para ajudá-la em problemas específicos.

### Categorias da Inteligência Artificial

As IAs podem ser divididas em 3 grandes categorias, de acordo com a sua complexidade: inteligência artificial de nível 1, inteligência artificial de nível 2 e inteligência artificial de nível 3 ou superinteligência artificial.

O **primeiro nível** é o grupo de inteligência artificial mais simples, capaz de realizar ações limitadas, as quais seu software foi programado para compreender. Solucionar a maioria dos problemas atuais da humanidade, desde o armazenamento de informações em um banco de dados, até a resolução de cálculos matemáticos complexos e a projeção da melhor rota possível para uma viagem. São essas as inteligências artificiais presentes no dia de hoje, que estão difusas em quase todas as camadas sociais - até mesmo nos celulares - e que possibilitam a melhoria da qualidade de vida da sociedade.

O **segundo nível** de inteligência artificial é aquele capaz de compreender o mundo como os humanos compreendem, ou seja, é uma IA que é, teoricamente, capaz de pensar além da programação de seu código, evoluindo de maneira independente de acordo com os problemas que surgem diante dela. Esse tipo de inteligência é capaz de melhorar constantemente, assim como os seres humanos e, cedo ou tarde, ela evoluiria tanto que chegaria ao **terceiro nível.** Conhecido como superinteligência artificial, esse último estágio abrange o grupo de IAs que superam até mesmo a genialidade humana, chegando a um nível quase incompreensível para nossa raça. Alguns especialistas consideram o estágio 3 como algo próximo a uma “divindade”, pois na teoria ela seria tão capaz de solucionar todos os problemas do mundo atual e do futuro, além de também conseguir erradicar totalmente a humanidade, caso a enxergasse como um problema.

### História da Inteligência Artificial

#### O primeiro modelo computacional para redes neurais

A inteligência artificial vem sendo assunto desde o início dos anos 40, a sua origem data de 1943, quando Warren McCulloch e Walter Pitts criaram o primeiro modelo computacional para redes neurais. O nome inteligência artificial ainda não era usado, mas a criação é reconhecida como sua base de funcionamento. A ideia de criar algo capaz de reproduzir as capacidades humanas começou muito antes desta época, onde as máquinas chamadas “autômatos” eram criadas para imitar ações humanas e com o avanço no desenvolvimento da IA ao longo do tempo, a busca por entender e testar esses limites foram ficando cada vez mais próximas do que é atualmente.

#### Alan Turing e a Segunda Guerra Mundial: A Máquina Bombe e o Teste de Turing

Em torno da Segunda Guerra Mundial, figuras proeminentes como Alan Turing, um renomado matemático britânico considerado o pioneiro da computação e IA, desempenharam papéis fundamentais. Turing concebeu o "Bombe", uma máquina destinada a decifrar mensagens criptografadas de maneira mais dinâmica e eficiente do que um ser humano. Essa inovação desempenhou um papel crucial na mudança do curso da guerra, levando à derrota dos Aliados sobre a Alemanha e seus aliados.

O "Bombe" operava realizando sequências de funções logarítmicas em um tempo significativamente mais curto do que um ser humano, lançando assim as bases para a ideia de uma inteligência artificial funcional e autônoma. O trabalho de Turing não se limitou apenas ao "Bombe"; ele também introduziu o famoso "Teste de Turing". Este experimento propõe que, dois humanos e um sistema de Inteligência Artificial situados em um mesmo ambiente, sendo um dos humanos interrogadores que está separado (por uma barreira) do outro humano e do sistema de Inteligência Artificial. Este interrogador entra em uma conversa em linguagem natural (via teclado) com o outro humano e também com a máquina, e caso ele não consiga distinguir se está conversando com a máquina ou com o ser humano é um indicativo de que o sistema é inteligente e passou no Teste de Turing. Em 2014, foi a primeira vez que um sistema de IA conseguiu enganar uma banca na Universidade de Reading em Londres. Esta contribuição adicionou outro marco à história da IA e solidificou o legado de Turing como um dos pioneiros no campo da computação.

#### Conferência em Dartmouth College: A apresentação do termo IA

Em uma conferência realizada em Dartmouth College, nos Estados Unidos, em 1956, o termo "inteligência artificial" foi apresentado pela primeira vez por John McCarthy. Nesta conferência, cientistas e pesquisadores se reuniram para discutir a viabilidade de criar máquinas com capacidades semelhantes às humanas. Este evento marcou o início da IA como uma disciplina científica, abrindo portas para novas pesquisas e descobertas.

Porém, apesar do otimismo e da vontade de desenvolver tecnologias que pudessem replicar as habilidades humanas, a realidade da época apresentava desafios significativos. Um dos principais obstáculos era a falta de recursos capazes de processar a enorme quantidade de dados necessários para executar projetos de IA. Na época da conferência de Dartmouth, os computadores eram rudimentares e não tinham a capacidade de lidar com a complexidade das tarefas propostas pela IA.

No entanto, apesar das limitações tecnológicas, a conferência de Dartmouth marcou o início de uma era de exploração e inovação na área da inteligência artificial. Os pesquisadores estavam motivados a superar os desafios técnicos e a desenvolver novas abordagens para alcançar o objetivo de criar máquinas inteligentes.

#### Desenvolvimento da IA ao longo do tempo

Os avanços tecnológicos na década de 1990 abriram caminho para o surgimento de sistemas de IA capazes de superar habilidades humanas em diversos campos. O confronto entre Kasparov e Deep Blue exemplifica o progresso da IA no domínio do xadrez, onde a máquina finalmente triunfou sobre o campeão mundial em 1997. Este marco histórico não apenas demonstrou a capacidade da IA de vencer jogadores humanos em um jogo complexo, mas também impulsionou o interesse e o investimento em pesquisa de IA em todo o mundo.

Além disso, a vitória do AlphaGo em 2016 no jogo de tabuleiro chinês Go destacou os avanços contínuos na área da IA, especialmente em relação à capacidade de sistemas de IA de dominar atividades que exigem intuição e estratégia complexa. Desenvolvido pela DeepMind, uma empresa subsidiária do Google, o AlphaGo demonstrou um nível de desempenho que desafiou as expectativas e abriu novas possibilidades para a aplicação da IA em uma variedade de contextos.

Além dos avanços em jogos e competições, a IA também tem impactado significativamente a vida cotidiana das pessoas. Ferramentas como o Chat GPT e o Midjourney exemplificam como a IA pode ser acessível e útil para indivíduos comuns, permitindo a criação de textos e imagens com facilidade e eficiência. Essas plataformas são capazes de simular conversas humanas e realizar uma variedade de tarefas, atendendo às demandas rotineiras de uma ampla gama de usuários, independentemente de seu conhecimento prévio em IA.

### Principais abordagens e técnicas de IA

#### Redes neurais

Uma rede neural é um método de inteligência artificial que ensina computadores a processar dados de uma forma inspirada pelo cérebro humano. É um tipo de processo de machine learning, chamado aprendizado profundo, que usa nós ou neurônios interconectados em uma estrutura em camadas, semelhante ao cérebro humano.

Redes neurais são cruciais na capacidade dos computadores de realizar tarefas inteligentes com pouca assistência humana. Elas aprendem e modelam relações complexas entre dados de entrada e saída, permitindo generalizações, inferências e análises de dados não estruturados. Essas capacidades têm diversas aplicações em setores como diagnóstico médico, marketing, finanças, controle de qualidade e muito mais.

As redes neurais são usadas em áreas como visão computacional, reconhecimento de voz, processamento de linguagem natural e mecanismos de recomendação. Elas possibilitam, por exemplo, que os computadores entendam imagens, reconheçam fala, processem texto e ofereçam recomendações personalizadas.

Essas redes funcionam com uma arquitetura inspirada no cérebro humano, onde neurônios artificiais interconectados processam dados em camadas de entrada, ocultas e de saída. Existem diferentes tipos de redes neurais, como as feedforward e as convolucionais, cada uma com sua aplicação específica.

O treinamento das redes neurais é essencial para que elas desempenhem suas funções. Isso é feito através do aprendizado supervisionado, onde os dados rotulados são fornecidos para que a rede possa aprender com exemplos conhecidos e, posteriormente, aplicar esse conhecimento em dados desconhecidos.

O aprendizado profundo, um subconjunto do machine learning, destaca-se pela capacidade de automatizar o processo de extração de características dos dados, reduzindo a necessidade de intervenção humana na definição de recursos relevantes para análise. Dessa forma, as redes neurais de aprendizado profundo são capazes de lidar com conjuntos de dados não estruturados e resolver problemas mais complexos de forma mais independente do que os métodos tradicionais de machine learning.

#### História das redes neurais

A história das redes neurais é mais longa do que a maioria das pessoas pensa. Embora a ideia de "uma máquina que pensa" possa ser rastreada até os gregos antigos, vamos nos concentrar nos principais eventos que levaram à evolução do pensamento em torno das redes neurais, que teve altos e baixos na popularidade ao longo dos anos:

1943: Warren S. McCulloch e Walter Pitts publicaram "Um cálculo lógico das ideias imanentes na atividade nervosa (PDF, 1 MB) (link externo à IBM)". Esta pesquisa procurou entender como o cérebro humano poderia produzir padrões complexos por meio de células cerebrais conectadas, ou neurônios. Uma das principais ideias que surgiu desse trabalho foi a comparação de neurônios com um limite binário para a lógica booleana (ou seja, 0/1 ou afirmações verdadeiras/falsas).

1958: Frank Rosenblatt é reconhecido pelo desenvolvimento do perceptron, documentado em sua pesquisa, "O Perceptron: um modelo probabilístico para armazenamento de informações e organização no cérebro" (PDF, 1,6 MB) (link externo à IBM). Ele leva o trabalho de McCulloch e Pitt um passo adiante, introduzindo pesos na equação. Usando um IBM 704, Rosenblatt conseguiu obter um computador para aprender a diferenciar cartas marcadas à esquerda vs. cartas marcadas à direita.

1974: Embora inúmeros pesquisadores tenham contribuído para a ideia de propagação retroativa, Paul Werbos foi a primeira pessoa nos EUA a notar sua aplicação dentro das redes neurais em sua tese de doutorado (PDF, 8,1 MB) (link externo à IBM).

1989: Yann LeCun publicou um artigo (PDF, 5,7 MB) (link externo à IBM) ilustrando como o uso de restrições na propagação retroativa e sua integração na arquitetura de rede neural podem ser usados para treinar algoritmos. Esta pesquisa usou com sucesso uma rede neural para reconhecer os dígitos de CEP escritos à mão fornecidos pelos EUA.

#### Algoritmo externo

Algoritmos Genéticos (AGs) são técnicas de otimização baseadas nos princípios da genética e seleção natural. Eles são amplamente utilizados para encontrar soluções ótimas ou quase ótimas para uma variedade de problemas difíceis em otimização, pesquisa e aprendizado automático. A otimização visa melhorar algo, encontrando os melhores valores de saída para um conjunto dado de entradas.

Desenvolvidos por John Holland, David E. Goldberg e colaboradores da Universidade de Michigan, os AGs iniciam com uma população de possíveis soluções para o problema dado. Essas soluções são submetidas a recombinação e mutação, produzindo novas gerações de soluções. Cada indivíduo recebe um valor de aptidão com base em uma função objetivo, e os indivíduos mais aptos têm maior chance de se reproduzir. Isso permite a evolução dos melhores indivíduos ao longo de várias gerações.

As vantagens dos AGs incluem não exigir informações derivativas, serem mais rápidos e eficientes em comparação com métodos tradicionais, terem bons recursos para paralelização e serem capazes de lidar com problemas contínuos, discretos e multi-objetivo. Além disso, eles fornecem uma lista de soluções boas e melhoram continuamente ao longo do tempo, sendo úteis em espaços de pesquisa grandes e complexos.

No entanto, os AGs não são adequados para todos os problemas, especialmente aqueles simples com informações derivativas disponíveis. O cálculo repetido do valor de fitness pode ser computacionalmente caro, e como os AGs são estocásticos, não há garantias sobre a otimização ou qualidade da solução. Se não forem implementados corretamente, os AGs podem não convergir para a solução ideal.

Os AGs são especialmente úteis para resolver problemas difíceis, como os NP-Difícil, fornecendo soluções quase ótimas em um curto período de tempo. Eles superam os métodos baseados em gradientes, que podem falhar em funções com muitos picos e vales. A estrutura básica de um AG envolve a representação do genótipo, a população, a inicialização, os modelos de população, a função objetivo, os operadores genéticos, a seleção dos sobreviventes e os critérios de parada.

Um exemplo prático de aplicação de AG é o problema da mochila, onde se busca maximizar o valor transportado na mochila, respeitando as restrições de capacidade e disponibilidade de cada item. Isso envolve a representação dos cromossomos, a inicialização da população, a seleção dos indivíduos, o crossover, a mutação, o cálculo do fitness, o elitismo, a apresentação dos resultados e os critérios de parada.

#### Machine learning

O Machine Learning (ML) e o Deep Learning (DL) são subcampos da inteligência artificial que têm revolucionado diversas áreas com suas capacidades de aprendizado automatizado e análise de dados complexos. O ML se concentra no desenvolvimento de algoritmos que capacitam computadores a aprender e melhorar com a experiência, sem uma programação explícita. Ele abrange quatro principais tipos de aprendizado: supervisionado, não supervisionado, semi-supervisionado e por reforço, cada um com suas aplicações específicas.

Por sua vez, o DL é um subconjunto do ML, caracterizado pelo uso de redes neurais profundas com múltiplas camadas para imitar o funcionamento do cérebro humano. Essas redes, compostas por numerosos neurônios artificiais, são capazes de processar grandes volumes de dados e aprender padrões complexos, destacando-se especialmente em tarefas de reconhecimento de imagens, processamento de linguagem natural e análise de dados não estruturados.

Ambos ML e DL têm sido amplamente aplicados em diversos setores, desde automação industrial até diagnósticos médicos e análise financeira. Suas capacidades de identificar padrões e relações sutis nos dados, juntamente com a capacidade de executar tarefas de forma autônoma e eficiente, têm impulsionado a inovação e proporcionado vantagens competitivas significativas para empresas e organizações em todo o mundo.

Investir em tecnologias de ML e DL não apenas possibilita análises mais precisas e sofisticadas, mas também libera recursos humanos para atividades de maior valor agregado e promove uma tomada de decisão mais embasada cientificamente. Além disso, essas tecnologias têm o potencial de impulsionar a personalização de soluções para atender às necessidades específicas de cada cliente, empresa ou tarefa, catalisando ainda mais a inovação e o desenvolvimento de soluções sob medida.

### Inteligência Artificial e sociedade

De acordo com Juliana Assis Alves (2020), em seu artigo Impactos da inteligência artificial na sociedade… Na ficção científica é colocada em pauta as máquinas, como os robôs substituindo os humanos no futuro. Criar um sistema computacional que substitui a inteligência humana não é algo simples de ser feito. A Inteligência Artificial veio como uma forma de aliar-se aos seres humanos auxiliando na resolução de problemas, ajudando as empresas a terem um melhor gerenciamento e alcançarem melhores resultados. Esse é o objetivo dos especialistas no desenvolvimento dessa tecnologia no que tange o mercado de trabalho.

#### Inteligência Artificial e máquina

A Inteligência Artificial é classificada como um avanço tecnológico que permite que sistemas simulem uma inteligência similar à humana. Assim, partindo do questionamento sobre as máquinas poderem pensar, no ano de 1950, Alan Turing iniciou o trabalho denominado Computing Machinery and Intelligence (Máquinas Computacionais e Inteligência), publicado na revista filosófica Mind. Dessa forma, foi criado o Teste de Turing que através de um sistema hipotético conseguia avaliar se um sistema computacional é ou não inteligente como um ser humano.

#### Inteligência Artificial e Adaptação

A rápida evolução da inteligência artificial (IA) está provocando uma mudança significativa na sociedade contemporânea. Com a crescente robotização de processos, é imperativo que os seres humanos se adaptem a esse novo cenário tecnológico. Nesse contexto, técnicas de aprimoramento de habilidades tornam-se essenciais para manter a relevância no mercado de trabalho. Capacidades como análise crítica, comunicação eficaz, pensamento crítico, criatividade, inteligência emocional e gestão de pessoas emergem como pilares fundamentais para os indivíduos se tornarem atrativos para os empregadores.

A especialização em áreas ligadas à ciência da computação, como Data Center e Business Intelligence, oferece oportunidades promissoras no mercado de trabalho, permitindo aos profissionais explorar e se beneficiar das novas realidades tecnológicas. No entanto, é crucial destacar que essa adaptação não se resume apenas a aspectos profissionais, mas também envolve uma compreensão mais ampla das implicações sociais, éticas e legais da IA.

No livro "Eu, Robô" de Isaac Asimov, o autor apresenta uma visão futurista na qual humanos e robôs coexistem em harmonia, adaptados a uma realidade onde a inteligência artificial desempenha um papel central. As histórias de Asimov descrevem o desenvolvimento das máquinas, desde os primeiros autômatos até os robôs com inteligência avançada, capazes de tomar decisões complexas. Central para essa coexistência pacífica é o conceito das Três Leis da Robótica, que estabelecem os princípios éticos que regem o comportamento dos robôs em relação aos humanos.

**As Três Leis da Robótica são:**

* Um robô não pode ferir um ser humano ou, por inação, permitir que um ser humano sofra algum mal.
* Um robô deve obedecer às ordens dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens entrem em conflito com a Primeira Lei.
* Um robô deve proteger sua própria existência, desde que tal proteção não entre em conflito com a Primeira ou a Segunda Lei.

Essas leis destacam a importância da superioridade ética e moral dos seres humanos sobre as máquinas, enfatizando a necessidade de estabelecer limites claros para o desenvolvimento e uso da inteligência artificial.

Assim, a discussão sobre a inteligência artificial remonta ao passado visionário de Asimov, em 1950, e permanece relevante nos tempos contemporâneos. A adaptação da sociedade à IA requer uma abordagem multidisciplinar que considere não apenas os aspectos técnicos e profissionais, mas também as implicações sociais, éticas e legais dessa tecnologia em constante evolução. É fundamental que os indivíduos e instituições compreendam e respondam a esses desafios de maneira ética e responsável, visando a maximização dos benefícios e a minimização dos riscos associados à inteligência artificial.

#### Inteligência Artificial e o mercado de trabalho

O mercado de trabalho ao longo dos anos, com a Revolução Industrial e Tecnológica teve relativas mudanças em seu sistema. A chegada da Inteligência Artificial, na automação de máquinas entra em uma discussão que divide opiniões quanto ao seu impacto no mercado de trabalho. De acordo com o livro “Inteligência Artificial” escrito por Kai-Ful Lee no ano de 2019, a IA mudará a forma de trabalho e futuramente algumas profissões poderão ser substituídas por máquinas.

**(Falta conteúdo e formatação)**

## Mercado de trabalho

### Transformações recentes no mercado de trabalho global

#### Carreira não é mais linear

O conceito anterior de linearidade na trajetória profissional foi modificado pela aceleração digital. Com essa ideia, até a forma de apresentar o currículo mudou - e os empregadores valorizam as histórias na apresentação, com experiências, propósitos, sucessos e fracassos. “A gente está mais interessado em pessoas criativas, inovadoras e resolutivas do que naquelas que já estamos acostumados”, afirma o consultor e professor da FGV (Faculdade Getúlio Vargas) Fabricio Stocker. Experiências fora do trabalho que podem ajudar em demandas profissionais, como voluntariado, por exemplo, também são bem-vindas no currículo do profissional do futuro.

#### Contextualização do mercado de trabalho em constante evolução

É evidente que o mercado de trabalho está em constante evolução, influenciado por fatores como avanços tecnológicos, mudanças demográficas e tendências econômicas e sociais. Essas alterações estão criando novas oportunidades e desafios para os profissionais. O progresso da tecnologia está levando à automatização de tarefas, o que pode resultar na perda de postos de trabalho em certos setores.

No entanto, esse progresso também está abrindo novas oportunidades em áreas como tecnologia da informação, inteligência artificial e machine learning.

As mudanças demográficas estão afetando o mercado de trabalho. Em geral, as pessoas estão ficando mais velhas, o que resultará em uma maior demanda por profissionais especializados em saúde e bem-estar. Para ilustrar, de acordo com um estudo da OMS, o número de pessoas com mais de 60 anos será de 2 bilhões até 2050. Além disso, a população está se tornando mais diversificada, o que está criando novas oportunidades para os profissionais.

As tendências econômicas e sociais também estão influenciando o mercado de trabalho. Por sua vez, o crescimento da economia global está gerando novas oportunidades de negócios, o que está levando à criação de novos empregos. Além disso, a preocupação com questões ambientais está afetando o desenvolvimento de setores como energia renovável e sustentabilidade.

#### Apesar das demissões, vai faltar gente para empresas crescerem

Foi observado as recentes demissões em massa de grandes companhias de tecnologia, mas tendências indicam uma escassez de trabalhadores, especialmente em setores que requerem habilidades específicas. Um estudo de 2022 da consultoria Deloitte apontou que este será um dos principais desafios das companhias no futuro. Sem mão-de-obra capacitada, não haverá crescimento.

### Efeitos da automação e da IA na estrutura e organização do trabalho

#### Tecnologia vai precisar de habilidades humanas e nova mentalidade

Existem evidências de que as tecnologias podem ser empregadas para aumentar a força de trabalho em vez de substituí-la. Observamos que as máquinas requerem competências humanas em áreas como solução de problemas, comunicação, escuta, interpretação e projetos. À medida que elas assumem tarefas repetitivas e o trabalho das pessoas torna-se menos habitual, os papéis poderiam ser reformulados de maneiras que combinem a tecnologia com habilidades humanas. Para que tudo isso aconteça com êxito, precisaremos modificar a forma como concebemos o trabalho e desenvolver treinamentos para assumir essas novas funções. Se não for assim, podemos nos sentir sobrecarregados ao aplicar conceitos e habilidades aprendidas no novo e rápido mundo da inteligência artificial.

#### Impactos econômicos

O avanço da inteligência artificial está relacionado ao seu potencial de fomentar ganhos financeiros. O levantamento da McKinsey de novembro de 2019 apontou que 63% dos entrevistados relataram algum ganho econômico com a aplicação de IA. Esses efeitos foram observados principalmente nas áreas de marketing e vendas, criação de produtos e cadeia produtiva. A diminuição de custos se deu principalmente na manufatura, nos recursos humanos e nas cadeias produtivas. Dos que optaram por soluções baseadas em inteligência artificial, 74% afirmaram ter a intenção de empregar mais a tecnologia.

Os setores empresariais que mais utilizam inteligência artificial em suas atividades são os de alta tecnologia (78%), automotivo (76%), telecomunicações (72%), transporte e viagens (64%) e finanças (62%). O maior aumento entre 2018 e 2019 foi registrado nos setores de varejo (35%), transporte e viagens (26%), alta tecnologia (17%) e energia (16%).

Esses setores têm diferentes usos. Enquanto as companhias de alta tecnologia e telecomunicações apresentaram mais soluções em aprendizagem de máquina, no setor automotivo e nos produtos embalados a opção mais recorrente foram os robôs físicos. Na saúde, as aplicações mais populares foram as de visão computacional (como as usadas na leitura de exames), enquanto nas finanças surgiram mais rapidamente iniciativas de automação de processos.

No Brasil, a Gerdau (Gerdau é a maior empresa brasileira produtora de aço e uma das principais fornecedoras de aços longos nas Américas e de aços especiais no mundo) instalou um sistema de monitoramento de desempenho de mil equipamentos em diversas unidades espalhadas pelo país em tempo real por meio de 40 mil sensores instalados. Esta tecnologia é fundamentada em inteligência artificial e auxilia na detecção de falhas nas máquinas. A assessoria do grupo informou que a expectativa é que o uso dessa técnica possa aumentar a vida útil dos equipamentos em 20%.

#### Organização do trabalho

Automação de tarefas repetitivas: A inteligência artificial está sendo empregada para automatizar tarefas repetitivas e com regras em uma variedade de setores, permitindo que os colaboradores se dediquem a atividades mais criativas e estratégicas.

Análise de dados e insights: A Inteligência Artificial (IA) possibilita a análise ágil e eficaz de uma grande quantidade de informações, fornecendo informações valiosas para a tomada de decisões em áreas como marketing, finanças e operações. Para os profissionais que atuam nessas áreas, é necessário um novo conjunto de habilidades e competências.

Assistência e colaboração: Os sistemas de inteligência artificial podem atuar como assistentes virtuais, ajudando os funcionários a executar tarefas, responder a perguntas e acessar dados relevantes de forma mais eficiente. Desenvolver a habilidade de trabalhar em grupo e de forma híbrida é fundamental.

Personalização e atendimento ao cliente: A inteligência artificial é empregada para personalizar experiências de usuários, indicar produtos e serviços de acordo com suas preferências pessoais e aprimorar o atendimento ao cliente por meio de chatbots e assistentes virtuais.

Transporte e logística: A Inteligência Artificial está avançando em sistemas de navegação autônoma, otimização de rotas de entrega e gerenciamento de frota, o que aumenta a eficiência e reduz os custos operacionais no transporte e na logística.

Desenvolvimento de produtos e serviços: A inteligência artificial está sendo usada para prever as tendências de mercado, identificar oportunidades de inovação e criar produtos e serviços mais adequados às necessidades e preferências dos consumidores.

### Desafios e oportunidades para diferentes grupos sociais: jovens, idosos, minorias, entre outros

#### Jovens

Falta de experiência: Sem sombra de dúvida, a falta de experiência é o principal desafio para a inserção dos jovens no mercado de trabalho. É bem comum que a maioria das companhias faça essa exigência, até mesmo para cargos mais simples e que não requerem tanto conhecimento técnico.

Uma maneira de contornar isso é fazer trabalhos voluntários. Pode-se oferecer para trabalhar em ONGs, associações e organizações que fazem caridade, por exemplo. Dessa forma, além de ajudar o próximo, o jovem também ganha experiência e, posteriormente, poderá ter mais chances de ser contratado e conseguir um bom emprego.

Grande competição para as vagas: De acordo com dados do IBGE, publicados em uma reportagem do site Valor Investe, a taxa de desemprego no Brasil foi de 14,7% no primeiro trimestre de 2021. O número é bastante elevado e mostra a crise que o país enfrenta, agravada pela pandemia da Covid-19. Isso tem estimulado a concorrência para as posições de trabalho. Afinal, existem muitas pessoas sem emprego e que estão em busca de um emprego.

Para destacar-se em meio a essa multidão, é imprescindível incrementar o próprio currículo. É possível realizar cursos online gratuitos para aprimorar as competências exigidas pelo mercado, por exemplo.

Oportunidade de inserção: É viável também considerar o interesse das empresas em economizar tempo e dinheiro. Contratar indivíduos sem experiência e tempo de mercado possibilita aos empregadores pagar salários menores e moldar os funcionários, que não apresentam vícios de outras empresas. Assim, eles se adaptam às exigências e interesses do ambiente de trabalho específico. Além disso, muitas organizações pensam em chamar pessoas em início de carreira, como uma forma de dar a primeira chance e ensinar, para que a inserção desse jovem seja mais tranquila. Esse é o caso de programas de Jovem Aprendiz, vagas oferecidas pelo CIEE (Centro de Integração Empresa-Escola) e até mesmo trabalhos sociais.

Uma área que possui projetos de incentivo a profissionais de nível júnior é a de tecnologia, que está entre as áreas mais procuradas nos dias de hoje. Essa área tem se expandido muito, o que faz com que essa prática se torne cada vez mais comum. Pessoas mais jovens dentro das organizações as tornam mais competitivas, com ideias mais inovadoras e visões distintas.

#### Idosos

Discriminação etária: também chamada de etarismo, é um dos principais problemas com que esse grupo de profissionais precisa lidar. Ela ocorre quando um colaborador, empregador ou empresa subestimam a capacidade produtiva e as habilidades de um funcionário idoso, o que o desmotiva e o impede de ser promovido.

Falta de oportunidades: Quando se trata de vagas de emprego destinadas a idosos, estas têm oportunidades limitadas. Isso diminui as chances de eles serem contratados, fazendo-os enfrentar problemas, como continuar em subempregos ou em cargos mal remunerados.

Problemas de saúde: Pensando em doenças crônicas, comuns em idosos, podem prejudicar o desempenho e até a pontualidade dos mesmos.

Estabilidade e baixa rotatividade: Um dos principais benefícios que uma companhia obtém ao incluir pessoas idosas no seu quadro de funcionários é a melhoria da estabilidade. Dessa maneira, ela não precisará investir muito em processos de recrutamento e seleção para contratar profissionais. A razão para isso é que os indivíduos mais velhos têm menos predisposição a mudar de empresa, já que sabem que as poucas oportunidades no mercado são um obstáculo. Devido à baixa taxa de rotatividade, as equipes empresariais adquirem maior estabilidade, cumprindo prazos e tornando-se mais eficientes ao executar tarefas com excelência.

Ampla bagagem de conhecimentos: Profissionais idosos, tanto aqueles que atuaram em diversas áreas do mercado quanto aqueles que trabalharam por anos em uma única empresa, acumularam experiências e aprendizados. Todas essas habilidades são importantes para qualquer organização, pois os idosos se tornam mais eficientes no trabalho, já que dificilmente cometem erros que os profissionais mais jovens, por conta da inexperiência, têm mais chances de cometer.

Além disso, a experiência adquirida pelos indivíduos mais velhos devido aos anos de trabalho impede que a organização que os contrata invista em treinamentos específicos. Afinal, esses profissionais já têm um entendimento claro sobre quais práticas devem ser usadas em diferentes cenários e como lidar com problemas comuns em suas áreas.

#### Minorias

Embora as empresas venham apostando na diversidade e inclusão de funcionários, a realidade é outra.

As companhias começam a considerar a inclusão e a empregabilidade de grupos minoritários, como negros, trans, mulheres e idosos em sua lista de prioridades. As iniciativas são relevantes e mostram progressos nessa área, porém ainda há um longo caminho para alcançar uma situação mais igualitária. Pesquisas e levantamentos de instituições governamentais, ONGs e outras organizações traçam um panorama de cada grupo.

Transgêneros: Apesar de haver um movimento de inclusão e empregabilidade de pessoas trans, o assunto ainda engatinha. Faltam dados sobre o mercado de trabalho para essa parcela da população, mas existem indicadores estatísticos que explicam a estrutura social que torna esta realidade tão dura. O Brasil, por exemplo, é o país com o maior número de assassinatos de trans e travestis no mundo. Além disso, 90% dessa população tem a prostituição como fonte de renda e possibilidade de sobrevivência, de acordo com um levantamento da ANTRA (Associação Nacional de Travestis e Transexuais) E aqueles que tiveram acesso à educação e conseguem lutar por uma vaga no mercado de trabalho, enfrentam preconceitos estruturais.

Mulheres: No Brasil, os dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) do IBGE indicam que, em geral, as mulheres recebem, em média, 76% da remuneração masculina. As mulheres negras recebem ainda menos: 43% dos salários dos homens brancos. Em 2021, a Catho, agência online de empregos, constatou que as mulheres, embora exercendo os mesmos cargos e funções iguais aos homens, recebem até 34% menos salário. Nos cargos de gerente e diretor, essa diferença é de 24%.

Negros: Nem sempre a questão é vista de uma perspectiva concreta, muitas vezes escondida pelo névoa do preconceito. Os dados do relatório “Nós e as Desigualdades”, lançado pela ONG Oxfam, mostram evidências desta dificuldade de percepção: enquanto 72% dos entrevistados acreditam que a cor da pele influencia na contratação de funcionários por companhias, apenas 52% acreditam que negros ganhem menos por serem negros.

No entanto, os dados mostram uma realidade mais dura e que ainda está em processo de busca por igualdade de condições. Em 2018, os trabalhadores brancos receberam, em média, cerca de 75% a mais do que os trabalhadores negros e pardos, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínuos (Pnadc), do IBGE. No ano passado, o salário recebido por um trabalhador branco foi 77% superior ao salário recebido por uma pessoa negra e parda, respectivamente.

A diversidade no mercado de trabalho ganhou espaço no debate público nos últimos anos, com o crescimento das pautas ESG (Governança Ambiental, Social e Corporativa), o tema tornou-se ainda mais relevante.

Uma pesquisa divulgada pela edtech de formação de profissionais em tecnologia, Gama Academy, identificou que, apesar das iniciativas e esforços no âmbito público e privado, ampliar a contratação de minorias ainda é um grande desafio para muitas empresas.

A 8ª edição do Tech Jobs Report identificou os perfis mais difíceis para contratação na área de tecnologia, seja por falta de qualificação, pela crescente demanda do mercado, falta de salário competitivo ou desistência do processo seletivo.

As mulheres constituem o perfil mais difícil para contratação pelas empresas, liderando o ranking com 54%. A lista segue também com PcDs (53%), pessoas negras (43%), profissionais acima dos 50 anos (32%), indígenas (28%), LGBTQIA+ (25%) e pessoas em situação de vulnerabilidade (22%). O estudo ouviu mais de mil profissionais e empresas durante o mês de dezembro, que puderam elencar mais de um perfil durante a pesquisa.

### Abordagem da neurociência na compreensão da interação entre humanos e sistemas de IA

A Inteligência Artificial (IA) é uma área em constante evolução e tem sido cada vez mais utilizada em diversas áreas do conhecimento humano. Uma das principais técnicas utilizadas na IA é a utilização de redes neurais artificiais, que simulam o funcionamento do cérebro humano. O ChatGPT é um exemplo de sistema baseado em IA que utiliza redes neurais para gerar respostas de texto em conversas humanas. Neste contexto, a neurociência desempenha um papel crucial no progresso da inteligência artificial, fornecendo informações sobre o funcionamento do cérebro e sua forma de processar informações.

#### Redes neurais artificiais

A utilização de redes neurais artificiais na inteligência artificial tem como objetivo simular o funcionamento do cérebro humano. Essas redes são formadas por camadas de neurônios artificiais que se comunicam entre si através de conexões ponderadas que processam informações e geram respostas adequadas. O ChatGPT, por exemplo, é baseado em uma rede neural conhecida como Transformer, que é capaz de gerar respostas de texto em conversas humanas com base em grandes volumes de dados de treinamento.

As redes neurais podem ser usadas para diversos tipos de tarefas, desde a classificação de imagens até a criação de texto, como é o caso desta ferramenta. Uma das principais vantagens das redes neurais é a capacidade de aprender a partir de grandes quantidades de dados e identificar padrões complexos que seriam difíceis ou impossíveis de serem detectados por um humano.

#### Aprendizado de Máquina embasando o ChatGPT

O ChatGPT foi desenvolvido a partir de uma combinação de técnicas de processamento de linguagem natural e aprendizado profundo. Isso implica que foi criado para compreender padrões complexos na linguagem humana, a fim de obter respostas inteligentes e relevantes às perguntas que são feitas.

Em termos de neurociência, o treinamento é baseado em modelos teóricos sobre a forma como o cérebro humano processa a linguagem. Por exemplo, o modelo Transformer, que é usado em sua arquitetura, foi inspirado em pesquisas sobre o funcionamento das redes neurais no cérebro. Além disso, os dados usados para treinar modelos de linguagem, como o ChatGPT, são muitas vezes obtidos a partir de textos escritos ou falados por seres humanos. Portanto, a forma como a ferramenta aprende a linguagem e a forma como responde às perguntas que lhe são feitas são influenciadas pela forma como os seres humanos a usam e entendem.

#### Processamento de dado

O ChatGPT usa grandes quantidades de dados para treinar sua rede neural, e o processamento desses dados é indispensável para que o sistema seja capaz de gerar respostas adequadas em conversas humanas. A neurociência computacional tem contribuído para o desenvolvimento de técnicas de processamento de dados mais eficientes, permitindo que sistemas baseados em inteligência artificial possam aprender a partir de grandes volumes de dados de forma mais rápida e eficiente.

Esse tipo de processamento é um elemento crucial na IA e envolve o uso de algoritmos para analisar grandes conjuntos de dados e identificar padrões e insights. Com o aumento da quantidade de dados disponíveis, é preciso empregar técnicas avançadas de processamento, como o aprendizado de máquina e a análise de dados em tempo real, para obter informações valiosas. O ChatGPT, por exemplo, usa uma enorme quantidade de dados para gerar suas respostas, e o processamento desses dados é crucial para a sua eficiência.

#### Interface cérebro-máquina

A interface cérebro-máquina (ICM) é uma área da neurociência que tem como objetivo desenvolver técnicas para que o cérebro humano possa se comunicar diretamente com dispositivos eletrônicos. Em relação ao ChatGPT, a ICM poderia ser utilizada para melhorar a capacidade do sistema de compreender as intenções e emoções dos usuários, permitindo uma interação mais natural e intuitiva.

Na IA, a interação entre o cérebro e a máquina pode ser empregada para treinar redes neurais artificiais, permitindo que um ser humano controle a saída de um algoritmo por meio da atividade cerebral. Essa abordagem pode ser útil em áreas como a robótica e a medicina, onde a precisão e a segurança são essenciais.

### Uso da PNL para capacitar profissionais a se adaptarem às mudanças trazidas pela IA

A Programação Neurolinguística (PNL) disponibiliza uma variedade valiosa de ferramentas e técnicas que podem ser empregadas para capacitar profissionais a se ajustarem às mudanças provocadas pela Inteligência Artificial (IA). Ao adotar os princípios e métodos da PNL, os especialistas podem aprimorar a capacidade de resistência, flexibilidade e inovação necessárias para enfrentar desafios.

Modelagem de Excelência: A Programação Neurolinguística incentiva a avaliação de indivíduos que se adaptaram com êxito às mudanças da inteligência artificial. Ao identificar seus padrões mentais, comportamentais e de linguagem, os profissionais podem aprender técnicas de adaptação eficientes.

Gestão de Estados Internos: O controle emocional é crucial para lidar com mudanças e incertezas. A PNL disponibiliza métodos para controlar o estresse, ansiedade e temor relacionados às mudanças na inteligência artificial, mantendo os profissionais em um estado mental mais tranquilo e concentrado.

Definição de Metas e Estratégias: A PNL disponibiliza meios para estabelecer objetivos claros e atingíveis em um ambiente em constante mudança. A capacidade de identificar objetivos, elaborar planos de ação e ajustar táticas é ensinada para se adequar às mudanças da inteligência artificial.

### Papel das políticas públicas e das organizações na adaptação dos trabalhadores às mudanças tecnológicas

#### Visão transdisciplinar

Clarissa Rojas, representante do Global Futures Council Fellow no Fórum Econômico Mundial, destacou a relevância de adotar uma abordagem multidisciplinar e olhar para todos os grupos envolvidos no processo de inovação com tecnologia no setor público. “As evidências científicas precisam ser mais aceitas por todos. Se falarmos em mudanças climáticas, por exemplo, imaginem quantos dados científicos precisamos fazer para provar que os políticos precisam mudar as políticas em relação às mudanças de clima”, observou.

Segundo ela, muitas vezes as políticas públicas carecem de análises aprofundadas e evidências científicas. “Quando eu decidi trabalhar com diversas organizações como Unesco, ministérios e outras governanças internacionais, identifiquei que sempre faltava fundamentar uma abordagem mais científica dos temas. E foi por isso que resolvi me aprofundar e colaborar com o meu conhecimento no trabalho que venho desempenhando com governos”, explicou.

Amy J. Wilson concordou com Rojas sobre o uso de abordagens transdisciplinares e citou o exemplo da sigla VUCA (volátil, incerto, complexo e ambíguo, em português). “Não existe somente uma abordagem que vai resolver o problema, mas são várias as abordagens que precisamos usar. Exemplo: como que eu, como uma pessoa privilegiada, posso criar projetos para pessoas que não têm acesso a recursos diversos? Para isso não acontecer, precisamos trazer essas pessoas para a criação de projetos. Temos que mudar esse poder de lugar e fazer projetos para as pessoas interessadas nas políticas”, falou.

Segundo Clarissa Rojas, “as políticas públicas são construídas através de dados, que vem das pessoas. Estamos usando as ferramentas sociais e usamos todos os dados que temos”. Ela sugeriu, ainda, que todos os servidores públicos analisem seus potenciais acadêmicos em seus contextos de trabalho e cidades que moram. “Estamos fazendo pesquisas científicas e os dados que vocês fornecem podem ser utilizados por nós. Vocês podem nos informar, dialogarmos e encontrarmos soluções conjuntas. O futuro será mais humano e será através da colaboração”, recomendou.

Sendo assim, tanto as políticas públicas quanto as organizações têm um papel crucial na adaptação dos trabalhadores às mudanças tecnológicas. Ao trabalharem juntas, elas podem criar um ambiente propício para a aprendizagem, inovação e desenvolvimento de habilidades necessárias para prosperar em uma economia cada vez mais digital e automatizada.

### REFERÊNCIAS

**Conceito de empregabilidade e sua evolução ao longo do tempo:**

<https://www.gupy.io/blog/empregabilidade#:~:text=A%20empregabilidade%20diz%20respeito%20%C3%A0,ativa%20no%20mercado%20de%20trabalho>.

<https://www.unicesumar.edu.br/blog/o-que-e-empregabilidade/>.

<https://blog.mackenzie.br/mercado-carreira/mercado-de-trabalho/o-que-e-empregabilidade/>.

<https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/jobs-lost-jobs-gained-what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages/pt-br>.

<https://blog.portalpos.com.br/tendencias-atuais-empregabilidade/>.

<https://forbes.com.br/carreira/2023/12/o-futuro-do-trabalho-chegou-16-tendencias-para-2024/>.

**Teorias e modelos de empregabilidade: abordagens sociológicas e econômicas:**

https://www.scielo.br/j/inter/a/srrRFK6rcbj7gwW6GMyVNHK/?lang=pt#:~:text=Becker%20(1993)%2C%20da%20mesma,utilizados%20na%20produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20riqueza.

<https://www.brasilparalelo.com.br/artigos/teoria-do-capital-humano#:~:text=A%20Teoria%20do%20Capital%20Humano%20alega%20que%20investimentos%20em%20educa%C3%A7%C3%A3o,intelectuais%20que%20desenvolveram%20essa%20teoria>.

https://revistas.ufg.br/reoeste/article/view/41412

**Fatores determinantes da empregabilidade: habilidades e competências:**

<https://viacarreira.com/pilares-da-empregabilidade/>

<https://micropowerglobal.com/hard-skills-mais-solicitadas/>

**Políticas públicas e iniciativas privadas para promover a empregabilidade:**

<https://ifpr.edu.br/pronatec/o-que-e-o-pronatec-2/>

https://www.ifb.edu.br/institucional/institucional/60-institucional/institucional34/4514-o-que-e-o-pronatec#:~:text=%C3%89%20o%20Programa%20Nacional%20de,EPT)%20para%20a%20popula%C3%A7%C3%A3o%20brasileira.

https://micropowerglobal.com/hard-skills-mais-solicitadas/

<https://www.suno.com.br/artigos/iniciativa-privada/>

<https://topinvest.com.br/glossario/iniciativa-privada/>

**Papel da neurociência no entendimento do comportamento humano e no desenvolvimento de habilidades para aumentar a empregabilidade:**

<https://amenteemaravilhosa.com.br/neurociencia-comportamento-mente/>

<https://iprcbrasil.com.br/neurociencia/>

https://melhorrh.com.br/5-razoes-para-aplicar-a-neurociencia-na-gestao-de-pessoas-da-sua-empresa/

<https://www.pontotel.com.br/neurociencia-no-trabalho/>

<https://www.carreiraseprofissoes.com.br/blog/neurocientista-habilidades-mercado-de-trabalho-atuacao-e-mais>

https://blog.fortestecnologia.com.br/gestao-pessoas/guia-completo-neurociencia-na-gestao-de-pessoas/

**Importância das hard e soft skills para a empregabilidade em um mercado de trabalho em constante transformação:**

<https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/31936>

<https://www.voitto.com.br/blog/artigo/hard-skills-e-soft-skills>

<https://carreiras.pucminas.br/hard-skills-e-soft-skills-qual-a-importancia-para-a-carreira>

<https://www.rhcenter.com.br/blog/a-importancia-das-hard-skills>

https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/37281

**Artigo**, por Alunos CEFET-MG - Universidade EaD e Software Livre - Evolução da IA <http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/viewFile/17644/1125613628> Acesso em 08 novembro de 2020

**Artigo,** por Zendesk - Origem da inteligencia artificial <https://www.zendesk.com.br/blog/qual-e-a-origem-da-inteligencia-artificial/> Acesso em : 18 fevereiro 2024

**Artigo**, por Juliana Assis Alves - UFMG - Departamento de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, Universidade EaD e Software Livre - Sociedade e a IA

<http://www.periodicos.letras.ufmg.br/index.php/ueadsl/article/viewFile/17568/1125613639> Acesso em 08 novembro de 2020

**Livro,** por HARARI, Y., 21 Lições para o Século 21: 1ed. Companhia das Letras, 2018. Inteligência Artificial e mercado de trabalho: como se preparar? Faculdade Impacta.

Disponível em: <<https://www.impacta.edu.br/blog/inteligencia-artificial-mercado>

**Site SANT**I, Alexandre., As Três Leis da Robótica. Super Interessante, 2019. Disponível

em: <<https://super.abril.com.br/cultura/as-tres-leis-da-robotica/>>. Acesso em: 17/09/2020.

<https://sites.icmc.usp.br/andre/research/neural/>

<https://www.ibm.com/br-pt/topics/neural-networks>

<https://aws.amazon.com/pt/what-is/neural-network/#:~:text=Uma%20rede%20neural%20%C3%A9%20um,camadas%2C%20semelhante%20ao%20c%C3%A9rebro%20humano>

<https://professor.luzerna.ifc.edu.br/ricardo-kerschbaumer/wp-content/uploads/sites/43/2018/03/5-Algoritmos-Gen%C3%A9ticos.pdf>

* <https://jobconvo.com/blog/mercado-de-trabalho-2024/>
* <https://forbes.com.br/carreira/2022/12/futuro-do-trabalho-as-tendencias-que-irao-moldar-a-vida-profissional-em-2023/>
* <https://www.correiobraziliense.com.br/euestudante/trabalho-e-formacao/2022/03/4992461-mercado-de-trabalho-global-e-diluicao-de-fronteiras.html>
* <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-08/inteligencia-artificial-e-o-impacto-nos-empregos-e-profissoes>
* <https://blog-forbusiness.vagas.com.br/ia-no-mercado-trabalho/#:~:text=A%20automa%C3%A7%C3%A3o%20impulsionada%20pela%20IA,de%20empregos%20para%20alguns%20trabalhadores>.
* <https://talentacademy.com.br/como-a-automacao-e-a-ia-estao-mudando-o-mundo-do-trabalho/>
* <https://www.florence.edu.br/blog/jovens-no-mercado-de-trabalho/>
* <https://www.pravaler.com.br/blog/profissoes/jovens-no-mercado-de-trabalho/#oportunidade-de-insercao-dos-jovens-no-mercado-de-trabalho>
* <https://www.pontotel.com.br/idoso-no-mercado-de-trabalho/#:~:text=S%C3%A3o%20in%C3%BAmeros%20os%20desafios%20enfrentados,60%20anos%20ou%20mais%20%C3%A0>
* <https://portaldoenvelhecimento.com.br/a-terceira-idade-e-seus-desafios-no-mercado-de-trabalho/>
* <https://www.rbmt.org.br/details/47/pt-BR/desafios-da-inclusao-do-idoso-no-mercado-de-trabalho>
* <https://www.terra.com.br/nos/mercado-de-trabalho-ainda-impoe-barreiras-a-minorias,8f924cc50bb57655d97e599fc79b4083ivcyxdrk.html>
* <https://gazzconecta.com.br/gazz-conecta/empresas-tem-dificuldades-para-contratar-minorias-para-cargos-de-tecnologia/>
* <https://institutoconectomus.com.br/chatgpt-inteligencia-artificial-e-neurociencia/>
* <https://grupos.moodle.ufsc.br/mod/resource/view.php?id=136369>
* <https://www.enap.gov.br/pt/acontece/noticias/como-a-tecnologia-torna-as-politicas-publicas-mais-eficientes>