

O que é Inteligência Artificial? Como funciona uma IA, quais os tipos e exemplos



Allan Segovia Spadini
Atualizado em 4 de Dezembro

COMPARTILHE



Esse artigo faz parte da
Formação Machine Learning

Confira neste artigo:

- [Introdução](#)
- [O que é Inteligência Artificial?](#)
- [Qual o objetivo da Inteligência Artificial?](#)
- [Como funciona a Inteligência Artificial](#)
- [O que a Inteligência Artificial é capaz de fazer?](#)
- [A história da Inteligência Artificial](#)
- [Exemplos de Inteligência Artificial](#)
- [Onde é aplicada Inteligência Artificial?](#)
- [Vantagens e desvantagens da Inteligência Artificial](#)
- [Como as empresas usam a IA](#)
- [Porque a IA tem se tornado tão estratégica e quais são seus riscos?](#)
- [Os benefícios e desafios da operacionalização da IA](#)
- [IA como obrigação estratégica e vantagem competitiva](#)
- [Histórias de sucesso de IA](#)
- [Como trabalhar com Inteligência Artificial](#)
- [Melhores práticas para obter o máximo da IA](#)
- [O futuro da Inteligência Artificial](#)
- [Estatísticas gerais da inteligência artificial que você precisa conhecer](#)
- [Como começar com a IA](#)
- [Cursos na área de IA](#)
- [Aprenda mais sobre Machine Learning gratuitamente](#)
- [Apostilas da Alura — você profissional em T](#)
- [Conclusão](#)

Introdução

A Inteligência Artificial (IA) é uma das áreas mais **fascinantes e promissoras** da tecnologia atual. Ela permite que máquinas e dispositivos eletrônicos realizem tarefas que antes eram exclusivas dos seres humanos. E não apenas tarefas mecânicas, mas também tarefas que exigiam a atuação de profissionais especializados.

Será que a inteligência artificial será tão poderosa quanto os seres humanos? com Gui Silveira

Atualmente, muitas empresas estão fazendo grandes investimentos em IA para aumentar a **eficiência e produtividade**, além de inovar e obter vantagens competitivas. Já que, cada vez mais, vemos ferramentas que antes só apareciam em filmes de ficção científica.



O que é Inteligência Artificial?

Inteligência Artificial (IA) é um ramo da ciência da computação que se concentra no **desenvolvimento de sistemas e algoritmos** capazes de realizar tarefas que normalmente exigem **inteligência humana**. Essas tarefas incluem:

- Aprendizado;

- Raciocínio;
- Percepção;
- Compreensão e geração de linguagem natural;
- Reconhecimento de voz e imagem;
- Tomada de decisão; e
- Resolução de problemas complexos.

Embora a IA tenha suas origens na década de 1950, foi nas últimas décadas que seu desenvolvimento acelerou, com avanços significativos em hardware, software e técnicas de aprendizado. Além disso, o **volume de dados** disponível também aumentou, possibilitando “ensinar” essas IAs de forma mais efetiva.

A IA tem sido **aplicada em uma ampla gama de situações**, como: assistentes virtuais, veículos autônomos, análise de dados, medicina, finanças, entretenimento e muito mais, transformando a maneira como vivemos e trabalhamos.

Qual o objetivo da Inteligência Artificial?

A área de Inteligência Artificial e [Machine Learning](#) foi criada visando desenvolver sistemas que possam executar tarefas complexas de forma **eficiente e autônoma**. Sendo a área de Machine Learning uma subárea da Inteligência Artificial, que se concentra no desenvolvimento de algoritmos e técnicas que permitem às máquinas **aprender a partir de dados** e melhorar seu desempenho ao longo do tempo.

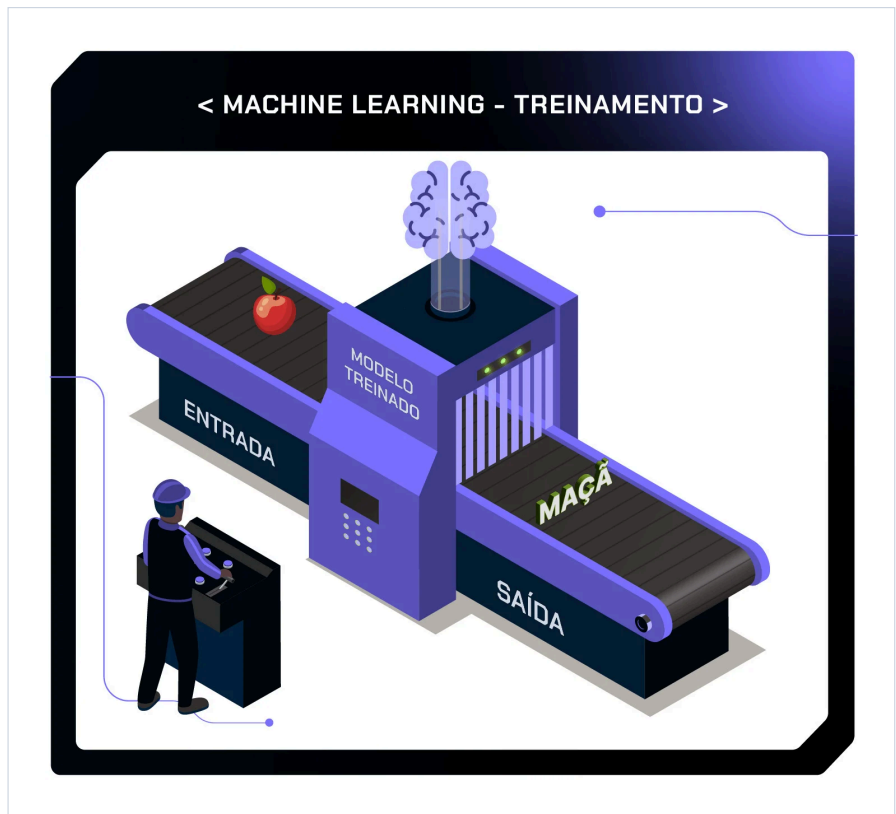
Em resumo, após serem treinados, esses [algoritmos](#) podem facilitar ou mesmo realizar algumas de nossas tarefas, o que significa que a IA pode melhorar a eficiência e a qualidade das nossas vidas. Isso pode ser feito através da automação de tarefas, análise de dados e resolução de problemas complexos, trazendo avanços significativos em diversos setores e contribuindo para o desenvolvimento da sociedade na totalidade.

Como funciona a Inteligência Artificial

Existem diversas técnicas e algoritmos para se ensinar uma máquina a realizar uma tarefa. Na maior parte dos casos, quando ouvimos falar de IA, estamos falando de **algoritmos de Machine Learning**.

- Saiba mais:
[Qual é a diferença entre Data Science, Machine Learning e Inteligência Artificial?](#)

Em algoritmos de Machine Learning **supervisionados**, por exemplo, a ideia principal é que, após um processo que chamamos de **treinamento**, seja construído um **modelo** capaz de fazer uma conexão entre um tipo de entrada desejada com uma saída desejada.



Além disso, existem outras abordagens que fogem às aplicações supervisionadas. Um exemplo são os algoritmos **não supervisionados** que recebem dados sem informações de uma saída desejada e são capazes de identificar padrões. Um outro exemplo é o **aprendizado por reforço** onde os algoritmos aprendem a tomar decisões através da interação com um ambiente, recebendo feedback na forma de recompensas ou punições.

- **Saiba mais:**

[Desmistificando termos em Machine Learning - tipos de aprendizado](#) Em relação à Inteligência Artificial, os modelos treinados de Machine Learning fazem parte de uma categoria que chamamos de **Inteligência Artificial Restrita ou Fraca**. Podemos dividir a IA em três categorias principais.

- **Inteligência Artificial Restrita ou Fraca:** essas IAs são projetadas para realizar tarefas específicas e limitadas, como reconhecimento de voz, análise de dados, tradução automática ou recomendação de produtos. Essas IAs não possuem consciência, autoconhecimento, a capacidade de entender, ou aprender fora do escopo para o qual foram projetadas. Mesmo os chatbots mais sofisticados de hoje em dia também fazem parte dessa categoria.
- **Inteligência Artificial Geral ou Forte:** essa é uma IA teórica capaz de realizar qualquer tarefa intelectual que um ser humano possa fazer. Ela teria habilidades cognitivas semelhantes às humanas, como raciocínio, aprendizado, planejamento, criatividade e compreensão emocional. A IA geral poderia aprender, adaptar-se e aplicar seu conhecimento a uma ampla variedade de tarefas. Atualmente, a IA forte ainda não foi alcançada, e permanece um objetivo a longo prazo para os pesquisadores de IA.
- **Inteligência Artificial Superinteligente:** também é hipotética e se refere a uma IA muito mais avançada e capaz do que a inteligência humana em todos os aspectos intelectuais. Uma IA super inteligente seria capaz de superar os humanos em habilidades de aprendizado, raciocínio, criatividade, adaptação e solução de problemas. A IA super inteligente tem implicações significativas para a sociedade, economia e ética, já que poderia ultrapassar nossa compreensão e controle.

O que a Inteligência Artificial é capaz de fazer?

Apesar de ainda não termos conquistado a Inteligência Artificial Geral, a IA tem avançado rapidamente.

Algumas das **principais aplicações** de IA incluem:

1. **Reconhecimento de voz e processamento de linguagem natural (PLN);**
2. **Visão computacional;**
3. **Aprendizado de máquina e análise de dados;**
4. **Jogos e entretenimento;**
5. **Tomada de decisão e planejamento;**
6. **Robótica;**
7. **Diagnóstico médico e tratamento personalizado;**
8. **Arte e criatividade;**
9. **Automação de processos;**
10. **Pesquisa científica e inovação.**

1) Reconhecimento de voz e processamento de linguagem natural (PLN)

A IA pode entender e interpretar comandos de voz e textos em diversos idiomas, permitindo a criação de assistentes virtuais como Siri, Alexa e Google Assistant, bem como sistemas de tradução automática, como o Google Tradutor.

2) Visão computacional

A IA pode analisar e interpretar imagens e vídeos para reconhecer objetos, pessoas, animais e cenas. Isso permite o desenvolvimento de sistemas de vigilância, veículos autônomos, diagnóstico médico por imagem e análise de sentimentos em mídias sociais.

3) Aprendizado de máquina e análise de dados

A IA pode aprender com dados e identificar padrões e tendências ocultas, possibilitando a previsão de eventos futuros e a tomada de decisões baseadas em dados. Isso é útil em áreas como finanças, marketing, saúde e meteorologia.

4) Jogos e entretenimento

A IA tem sido usada para criar oponentes artificiais inteligentes em jogos de vídeo, xadrez e Go, bem como para gerar conteúdo procedural, como paisagens e personagens, em jogos e filmes.

5) Tomada de decisão e planejamento

A IA pode analisar grandes volumes de informações e tomar decisões ou planejar estratégias com base nessa análise. Isso pode ser aplicado em logística, gerenciamento de cadeia de suprimentos, planejamento urbano e gerenciamento de projetos.

6) Robótica

A IA é fundamental para o desenvolvimento de robôs autônomos que podem navegar, interagir e aprender com o ambiente, realizando tarefas como limpeza, manutenção, cirurgia e exploração espacial.

7) Diagnóstico médico e tratamento personalizado

A IA pode analisar dados médicos, como exames de imagem e registros eletrônicos de saúde, para ajudar no diagnóstico de doenças e na identificação de tratamentos personalizados, considerando as características individuais dos pacientes.

8) Arte e criatividade

A IA tem sido usada para gerar arte, música, poesia e design, combinando técnicas de aprendizado profundo com algoritmos evolutivos e outras abordagens criativas.

9) Automação de processos

A IA pode automatizar tarefas repetitivas e burocráticas, como entrada de dados, atendimento ao cliente e análise de documentos, permitindo que os humanos se concentrem em atividades de maior valor agregado.

10) Pesquisa científica e inovação

A IA pode acelerar a descoberta de novos materiais, medicamentos e soluções energéticas, analisando rapidamente grandes volumes de dados experimentais e simulando cenários complexos.

A história da Inteligência Artificial

A IA como a conhecemos começou a surgir no **século XX**, com o avanço da **matemática, lógica e ciência da computação**. Em 1950, [Alan Turing](#) propôs o Teste de Turing como um critério para determinar se uma máquina pode ser considerada inteligente. Ele também introduziu o conceito de máquinas que podem aprender com a experiência.

Embora tenham havido avanços nas décadas seguintes, entre 1980 e 1990 a IA enfrentou um período de desilusão e cortes de financiamento, conhecido como “inverno da IA”. Apesar disso, houveram avanços significativos em algoritmos de aprendizado de máquina, como **redes neurais, algoritmos genéticos e aprendizado por reforço**.

No mundo, com o **aumento da capacidade computacional** e a **disponibilidade de grandes volumes de dados**, no século XXI, a IA experimentou um renascimento, com o desenvolvimento de algoritmos de aprendizado profundo (deep learning) e aplicações práticas em diversos setores, como saúde, finanças, automação e robótica.

[O que é Deep Learning? #HipstersPontoTube](#)

No Brasil, embora exista pouco investimento em pesquisa científica, a IA representa um ponto de interesse estratégico. Nos últimos anos, investimentos têm sido feitos para promover a pesquisa e o desenvolvimento em IA. Um exemplo é a [Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial](#) e a abertura para as propostas de criação de [centros de pesquisas aplicadas em inteligência artificial](#).

Exemplos de Inteligência Artificial

Algumas IAs da atualidade tem gerado grandes discussões sobre o tema. Dentre as mais famosas e úteis é possível citar:

GPT-3 e GPT-4

GPT-3, GPT4 e ChatGPT: Os [GPTs são modelos de linguagem generativa](#) que podem entender e criar linguagem natural. Embora os avanços desses modelos já fossem citados há alguns anos, houve uma grande explosão do tema quando surgiu o ChatGPT, que tem a capacidade de usar esses modelos na forma de um chat, corrigindo os seus próprios textos quando requisitado.

AlphaFold

AlphaFold: Esse é um modelo que pode prever a estrutura de uma proteína a partir da sua sequência de aminoácidos. A resolução desse tipo de problema tem grandes implicações para a medicina e biotecnologia.

Midjourney

Midjourney: O [Midjourney](#), assim como o Dall-E ou o criador de imagens do Bing, tem a capacidade de criar imagens a partir de uma instrução em texto.

[Tutorial MIDJOURNEY: Como usar e fazer Prompts Perfeitos](#)

Generative AI Studio

Generative AI Studio: Os grandes serviços na Nuvem, como a AWS, Azure e Google Cloud, estão numa disputa para oferecer serviços de IA generativa, entre outros. O Generative AI Studio é a promessa do Google Cloud de um ambiente para a implantação de modelos de IA generativa.

Codewhisperer

Codewhisperer: Recomendadores de código, como o Github Copilot, têm facilitado bastante a vida dos programadores. O Codewhisperer é a solução apresentada pela AWS e tem a vantagem de ser gratuito.

Onde é aplicada Inteligência Artificial?

Afinal de contas, onde podemos encontrar inteligência artificial? E quais exemplos de aplicação da Inteligência Artificial? A IA está presente em uma **ampla variedade de aplicações e setores**. Além dos já citados, temos os assistentes virtuais, análise de sentimentos, recomendação de produtos e detecção de fraudes.

[Inteligência Artificial aplicada – Hipsters: Fora de Controle #01](#)



Ouvir um pouco de:

Inteligência Artificial aplicada – Hipsters: Fora de Controle #01

IA e pessoas desenvolvedoras

Pessoas desenvolvedoras de software e cientistas de dados são diretamente afetados pela IA, pois utilizam algoritmos e técnicas de aprendizado de máquina para **criar e aprimorar aplicações e sistemas** ou utilizam **APIs** que fazem uso desses algoritmos.

Além disso, a IA tem sido usada para ajudar desenvolvedores na **automação de tarefas**, como depuração de código, identificação de bugs e até mesmo geração de código-fonte através de sistemas como o GitHub Copilot.

IA e pessoas não desenvolvedoras

Para pessoas não desenvolvedoras, a IA até o momento tinha um impacto indireto, melhorando a qualidade e a eficiência de produtos e serviços que utilizam em suas vidas diárias. As pessoas interagem com a IA através de assistentes virtuais (como Siri, Alexa e Google Assistant), serviços de streaming de música e vídeo, que usam

algoritmos de recomendação, e aplicativos de tradução automática, como o Google Tradutor.

Mas, agora, ferramentas como o [ChatGPT](#) e [Midjourney](#) permitem que essas pessoas executem atividades que antes exigiriam a contratação um profissional especializado ou para melhorar as suas atividades no dia a dia.

[Entendendo o ChatGPT: Como Funciona e o Poder dos LLMs](#)

Aplicações: governos, saúde, comércio e mídia

- **Governos:** A IA tem sido usada por governos para melhorar a eficiência de serviços públicos, como planejamento urbano, gerenciamento de tráfego, análise de dados fiscais e detecção de fraudes. Além disso, a IA pode ajudar na tomada de decisões políticas e na alocação de recursos com base em análise de dados e previsões.
- **Saúde:** A IA tem um grande potencial no setor de saúde, sendo usada para diagnóstico médico, análise de registros eletrônicos de saúde, desenvolvimento de tratamentos personalizados e descoberta de novos medicamentos. Além disso, a IA tem sido usada em robótica cirúrgica e na otimização de processos hospitalares.
- **Comércio:** A IA tem transformado o comércio, desde o gerenciamento de cadeia de suprimentos até a experiência do cliente. Algoritmos de recomendação e análise de sentimentos ajudam a personalizar a experiência de compra, enquanto técnicas de aprendizado de máquina são usadas para otimizar a logística e a gestão de estoque.
- **Mídia:** A IA tem sido usada na indústria da mídia para análise de tendências, geração de conteúdo e otimização de publicidade. Algoritmos de processamento de linguagem natural e aprendizado profundo podem criar notícias, resumos e artigos, enquanto sistemas de IA podem analisar e prever o engajamento do público para otimizar a distribuição de conteúdo.

Vantagens e desvantagens da Inteligência Artificial

A IA tem várias vantagens e desvantagens. Dentre as **vantagens** temos:

- O aumento da eficiência e produtividade;
- A capacidade de análise e previsão de dados; e
- A personalização de produtos e recomendações.

Já com relação às **desvantagens**, temos:

- A possibilidade de desemprego;
- Viés e discriminação, já que a IA reproduz informações dos dados utilizados no aprendizado;
- Além disso, há também a dependência tecnológica e a desigualdade na adoção das ferramentas.

Como as empresas usam a IA

As empresas têm usado ferramentas tecnológicas há muito tempo para obter **vantagens de mercado**. A IA pode estar presente de diversas formas. O mais comum é através de ferramentas prontas que possibilitem facilitar o atendimento ao cliente, a gestão de processos, a segurança, o recrutamento e vendas. Dentre esses exemplos, o atendimento pode ser facilitado por ferramentas como chatbots, e a gestão através de aplicações que identificam quais colaboradores estão desempenhando as tarefas com mais eficiência.

Outra forma que a IA pode estar dentro das empresas é através de soluções dedicadas, criadas com os dados da própria empresa.

[O que é Machine Learning? #HipstersPontoTube](#)

Imagine que um time de [Ciência de Dados](#) em uma empresa de cartões identificou um **padrão** nos dados da empresa que permitiu verificar clientes que cometem algum tipo de fraude. Esse mesmo time pode construir uma **ferramenta de IA** que bloqueia de alguma forma essas operações.

- Saiba mais:

[Quais são as aplicações e os impactos da inteligência artificial nas empresas?](#)

A IA vai roubar o seu emprego? Todas as tecnologias citadas já estão em uso de alguma forma. Na maior parte dos casos elas, na verdade, facilitam o trabalho das pessoas.

[Xadrez em xeque: dados e trapaças – Hipsters Ponto Tech #326](#)



Ouvir um pouco de:

Xadrez em xeque: dados e trapaças – Hipsters Ponto Tech #326

O que tem assustado muita gente são as ferramentas de [IA generativa](#) mais recentes, como o ChatGPT e o MidJourney. Essas ferramentas podem gerar resultados que, até então, apenas profissionais especializados poderiam realizar e essas não são as únicas IAs disponíveis. Porém, quem já usou essas ferramentas deve ter percebido que nem sempre obtemos o resultado desejado de primeira ou mesmo após diversas tentativas. Essas ferramentas funcionam melhor quando um **profissional especializado direciona os resultados**.

Então, o mais provável é que os profissionais especializados que sabem usar essas ferramentas tenham um desempenho melhor nos seus trabalhos que os que não sabem. Esses profissionais podem obter vantagens no mercado de trabalho.

[Midjourney, DALL-E e IA generativa para imagens – Hipsters Ponto Tech #353](#)



Ouvir um pouco de:

Midjourney, DALL-E e IA generativa para imagens – Hipsters Ponto Tech #353

Porque a IA tem se tornado tão estratégica e quais são seus riscos?

O que está motivando a adoção da IA? A **automação de tarefas**, permitindo que funcionários deixem de realizar tarefas repetitivas e possam direcionar seus esforços para tarefas que exijam esforço intelectual, é um grande impulsionador para o uso de IA. Além disso, temos a necessidade da **análise de grandes volumes de dados** de forma avançada. Esse tipo de estratégia tem se tornado comum pela possibilidade de inovação e criação de soluções personalizadas para cada empresa. Tudo isso torna possível obter vantagens estratégicas através do uso da IA.

Em relação aos riscos temos questões relacionadas à **segurança de dados**. Se uma empresa utiliza uma IA de terceiros pode ser necessário fornecer dados estratégicos, por exemplo. Mesmo em IAs desenvolvidas internamente é necessária a coleta e

análise de grandes volumes de dados, o que pode levantar preocupações sobre a privacidade e a segurança. Por fim, nesses dados podem estar contidas informações tendenciosas ou discriminatórias. Uma IA treinada com informações como essas, que não foram devidamente filtradas, pode reproduzir esses preconceitos.

Os benefícios e desafios da operacionalização da IA

A operacionalização da IA se refere ao processo de integração de soluções de inteligência artificial nas operações de negócios, desde o desenvolvimento até a implantação em larga escala. Aqui entra o detalhe de que a IA pronta para uso está tornando a operacionalização da IA mais fácil. Têm surgido diversas **ferramentas de IA** oferecidas como **serviço**.

Isso faz com que sejam reduzidas as **barreiras técnicas** e exista uma menor necessidade de expertise dentro de uma empresa. Muitas vezes também ocorre a **redução de custos**. No entanto, a IA pronta para uso pode não ser adequada para todas as situações e pode ter limitações em termos de personalização.

[Educação em Dados e Machine Learning – Hipsters Ponto Tech #301](#)



Ouvir um pouco de:

Educação em Dados e Machine Learning – Hipsters Ponto Tech #301

IA como obrigatoriedade estratégica e vantagem competitiva

A "obrigatoriedade" no contexto da inteligência artificial (IA) se refere à crescente necessidade de adotar e implementar soluções de IA para se manter **competitivo** e **relevante** no mercado. Embora não seja literalmente uma obrigação legal ou regulatória, a IA está se tornando cada vez mais um **requisito estratégico** para o sucesso dos negócios em muitos setores.

[Investimentos e inteligência artificial – Hipsters Ponto Tech #251](#)



Ouvir um pouco de:

Investimentos e inteligência artificial – Hipsters Ponto Tech #251

Histórias de sucesso de IA

A IA pode gerar resultados de diferentes formas para as empresas. [Neste artigo é contada a história da Beacon Street Services](#), entre outras histórias. A empresa usou uma plataforma de IA da DataRobot para construir modelos que **identificaram os critérios de compra dos clientes** e ajudaram as equipes de marketing e vendas a executar campanhas mais eficazes. Como resultado, a empresa teve um **aumento de 10% nas vendas** e um **retorno sobre o investimento de 5 a 30 vezes**.

[Dados, IAs e Assistentes no Bradesco – Hipsters Ponto Tech #335](#)



Ouvir um pouco de:

Dados, IAs e Assistentes no Bradesco – Hipsters Ponto Tech #335

Um exemplo bem conhecido é o da **Netflix**, que obteve sucesso através da **recomendação de conteúdo personalizado** para os usuários da plataforma. A empresa também usa [algoritmos de IA](#) para conseguir **entregar os vídeos com qualidade**.

Numa área totalmente diferente a [Farmwise](#) desenvolve máquinas de **remoção de ervas daninhas**. As máquinas usam IAs generativas para aprender com os dados dos sensores e adaptar-se às diferentes condições do solo e das plantas.

Por fim, uma ferramenta interessante e promissora é a [conferência multilingual](#) lançada pela Byrdhouse.

Como trabalhar com Inteligência Artificial

Existem diversas formas de se trabalhar com IA. Você pode se tornar um usuário de ferramentas existentes para melhorar a sua **performance** no emprego. Outra possibilidade é que você se torne um profissional que **desenvolve** e tem um conhecimento mais profundo sobre inteligência artificial. Nesse caso, as carreiras relacionadas a Dados são um caminho interessante. Tanto a [Engenharia de Dados](#), como a [Ciência de Dados](#) e a Engenharia de Machine Learning usam IA de alguma forma para resolver problemas.

Melhores práticas para obter o máximo da IA

Para obter o máximo da Inteligência Artificial é preciso **entender a ferramenta de IA** que você está querendo utilizar. Para que haja sucesso na implementação de IA numa empresa, é necessário ter **objetivos claros** e identificar as áreas de impacto onde as ferramentas serão aplicadas.

Também é necessário garantir a **qualidade dos dados** que serão utilizados para alimentar a IA e realizar um processo de integração da IA na cultura organizacional. Para isso, é interessante ter bons conhecimentos na área de Ciência de Dados.

- Saiba mais: [Por onde começar os estudos na área de dados?](#)

Outro ponto que você deve estar se perguntando é como tirar o máximo das **LLM (Large Language Models)** ou dos grandes modelos de linguagem. As LLM estão presentes em ferramentas como o **ChatGPT**, que recebem uma entrada em texto, como uma pergunta ou orientação sobre o que deve ser produzido. Esse tópico envolve uma construção elaborada de texto. Se você quiser se aprofundar no assunto o ideal é pesquisar sobre **Engenharia de Prompts**.

[ChatGPT e Engenharia de Prompt: Técnicas para o Prompt Perfeito](#)

O futuro da Inteligência Artificial

É difícil prever o futuro, mas podemos esperar IAs mais avançadas e generalizadas. Essas ferramentas já estão sendo desenvolvidas. Além disso, pesquisadores da área esperam desenvolver outros tipos de IA capazes de adaptar-se de forma autônoma a diferentes situações. A criação e uso dessas ferramentas envolve o uso de muitos dados e uma discussão que vai estar sempre presente é quem detém os direitos sobre os dados.

Um termo presente é o de **inteligência aumentada**, quando uma tecnologia permite que humanos ganhem novas habilidades. O uso de GPS em carros é um ótimo

exemplo. Esse termo não se restringe ao uso de IA para aumentar as habilidades, mas ferramentas de IA certamente podem ser usadas com esse fim.

Estatísticas gerais da inteligência artificial que você precisa conhecer

A IA tem um impacto cada vez maior na economia e na sociedade. [O Brasil é vice-campeão no ranking de países com maior interação diária com inteligência artificial](#). No mundo a [Tencent é a maior detentora de patentes de aprendizado de máquina e IA](#) no mundo, com mais de 9 mil famílias de patentes.

Uma das principais informações que temos que ter em mente é que o [mercado de Machine Learning](#) deverá atingir um valor de US\$ 302,62 bilhões até 2030.

Adicionalmente, estatísticas de inteligência artificial de uma pesquisa recente mostram que mais de nove em cada dez (91%) das principais empresas pesquisadas relataram ter um investimento contínuo em IA ([NewVantage, 2022](#)). E as estatísticas mostram que 61% dos trabalhadores afirmam que a adoção de IA no ambiente de trabalho levou a um aumento na produtividade ([SnapLogic, 2021](#)).

[Estatística, algoritmo e ciência de dados com Mikaery Ohana | #HipstersPontoTube](#)

Como começar com a IA

Para trabalhar com inteligência artificial, você precisa ter conhecimentos básicos em informática, matemática e [lógica de programação](#), que são a base para entender e desenvolver algoritmos e técnicas de IA.

Além disso, você precisa se especializar em uma ou mais áreas específicas da IA, como aprendizado de máquina, [processamento de linguagem natural](#), visão computacional, redes neurais, entre outras.

- Saiba mais: [Primeiros passos em Inteligência Artificial \(IA\)](#)

Cursos na área de IA

Na Alura temos diversos cursos que abordam o tema de Inteligência Artificial. Você pode se tornar um usuário avançado de tecnologias pré-existentes ou aprender a criar os seus próprios modelos de Machine Learning.

1. [Inteligência artificial Generativa: Midjourney e ChatGPT](#)
2. [Formação Machine Learning](#)
3. [Machine Learning para Negócios Digitais](#)

Aprenda mais sobre Machine Learning gratuitamente

Acesse gratuitamente as primeiras aulas do **Curso Inteligência artificial Generativa: Midjourney e ChatGPT** e da **Formação Machine Learning**, feito pela [Escola de Data Science](#) da Alura e continue aprendendo sobre temas como:

- **Curso Inteligência artificial Generativa: Midjourney e ChatGPT:**

1. [Conhecendo o Midjourney](#)

- **Formação Machine Learning:**

1. [Machine Learning: classificação com SKLearn](#)
2. [Machine Learning: classificação por trás dos panos](#)
3. [Machine Learning: lidando com dados de muitas dimensões](#)
4. [Clustering aplicado: recomendando músicas com K-Means](#)
5. [Clustering: extraindo padrões de dados](#)
6. [Machine Learning: validação de modelos](#)
7. [Machine Learning parte 1: otimização de modelos através de hiperparâmetros](#)
8. [Machine Learning parte 2: otimização com exploração aleatória](#)

[Como aprender melhor? Com Diogo Pires | #HipstersPontoTube](#)

Apostilas da Alura — você profissional em T

Com as **Apostilas de tecnologia** sobre Ciências de Dados, Programação, Front-End e UX & Design da Alura avance nos estudos e no desenvolvimento da sua carreira em T.

Você poderá se **aprofundar** nos seguintes tópicos:

- **Desenvolvimento Web** com HTML, CSS e JavaScript;
- **UX e Usabilidade** aplicados em **Mobile e Web**;
- **Java** para Desenvolvimento **Web**;
- Java e **Orientação a Objetos**;
- **Python** e Orientação a Objetos;
- **C#** e Orientação a Objetos;
- **SQL** e **modelagem** com banco de dados;

Baixe elas completas em: [Apostilas da Alura - Conteúdo livre para o seu aprendizado](#)

Conclusão

A IA tem se tornado uma ferramenta estratégica e competitiva para as empresas, gerando histórias de sucesso e trazendo benefícios e desafios na sua operacionalização. Apesar de seus riscos, a IA é uma tendência irreversível, e o domínio dessa tecnologia é crucial para a evolução de negócios e da sociedade como um todo.

As estatísticas gerais de inteligência artificial demonstram seu crescimento e impacto, incentivando cada vez mais pessoas a buscar cursos na área para aperfeiçoar suas habilidades e se preparar para o futuro.

Por fim, o futuro da IA é promissor e desafiador. A tecnologia está em constante evolução e as possibilidades de aplicação são imensas. Entender a IA e aplicá-la de forma ética e responsável é fundamental para garantir um futuro melhor e mais eficiente para todos. Portanto, é importante estar atento às melhores práticas e às novidades no campo, garantindo assim que sejamos capazes de extrair o máximo de benefícios dessa tecnologia transformadora.



Allan Segovia Spadini

Allan trabalha como instrutor de Ciência de dados na Alura desde 2019. Também é um dos autores do livro Séries temporais com Prophet pela Casa do Código.

Qual é a origem da inteligência artificial? Onde tudo começou?

Por Zendesk

Última atualização em 18 fevereiro 2024

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Quando nos perguntamos **qual é a origem da inteligência artificial**, é comum imaginarmos que seja algo recente.

Talvez ela tenha surgido na década de 80, quando os computadores pessoais iniciaram seu caminho até nossos lares, correto? Errado! As teorias sobre a IA são muito mais antigas.

Na realidade, a inteligência artificial vem sendo assunto desde o **início dos anos 40**, com o **neurofisiologista Warren McCulloch e o matemático Walter Pitts**.

Eles criaram o primeiro modelo computacional para redes neurais baseado em matemática e algoritmos. o/

Naquela época, surgiram as primeiras **máquinas capazes de fazer cálculos computacionais complexos**, como a famosa máquina de Alan Turing, criada para decifrar as mensagens alemãs na Segunda Guerra Mundial.

Inclusive, se você gosta de tecnologia e quer conhecer mais sobre a história dela, assista ao filme “**O Jogo da Imitação**”, que conta, justamente, a história da máquina de Turing.

Bom, como você sabe e pode sentir no dia a dia, da década de 40 para cá, muita coisa aconteceu. A cultura pop abraçou o tema e a inteligência artificial **evoluiu muito, tanto na parte técnica quanto na parte filosófica**.

Resumo

- A origem da IA data de 1943, quando Warren McCulloch e Walter Pitts criaram o primeiro modelo computacional para redes neurais. Porém, há ensaios mais antigos, como “O homem-máquina” de Julien Offray de la Mettrie, de 1748.
- Nos anos 90, os avanços tecnológicos da IA possibilitaram o crescimento deste campo. Desde então, computadores começaram a ser produzidos para vencer humanos em diversos testes e jogos, a exemplo do xadrez.
- Hoje, os recursos de IA são aplicados no contexto corporativo para otimizar processos e melhorar a experiência do cliente. Isso inclui o uso de chatbots para trazer respostas mais rápidas, assertivas e sob medida para o usuário.

Conteúdos relacionados

- [Chatbot humanizado: 5 dicas para implementar no seu negócio!](#)
- [Transformação digital: revolucione a rotina com a IA da Zendesk!](#)
- [Inovação no atendimento: ela impacta a experiência do cliente?](#)

Neste artigo, você aprenderá

- [Qual é a definição de inteligência artificial?](#)
- [Qual é a origem da inteligência artificial?](#)
- [Um pouco da história da inteligência artificial](#)
- [Desenvolvimento da IA ao longo do tempo](#)
- [Impacto da IA na sociedade](#)
- [Exemplos de inteligência artificial](#)
- [Vá além de entender qual é a origem da inteligência artificial](#)

Qual é a definição de inteligência artificial?

Para que você entenda mais detalhes sobre a história da inteligência artificial, começamos com uma breve explicação sobre esse significado. Basicamente, a IA funciona como uma **máquina capaz de processar dados de forma parecida a dos seres humanos**.

Antecipe as tendências do mercado e descubra o que seus clientes desejam.

Conheça a IA da Zendesk!

Isso significa que ela simula nossa maneira de pensar, conseguindo captar uma mensagem, processá-la, compreender seu significado, responder a ela, aprender, fazer correlações e entregar o resultado em uma linguagem natural.

Leia também: [Processamento de linguagem natural](#): entenda como funciona, importância e aplicação

Qual é a origem da inteligência artificial?

A origem da inteligência artificial 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. Em 1956, John McCarthy utilizou o termo pela primeira vez.

É interessante perceber como, apesar da origem do termo "inteligência artificial" ter surgido mais de uma década depois do **primeiro modelo computacional para redes neurais**, a ideia de algo artificial capaz de **pensar** já fazia parte dos estudos da comunidade científica.

Um embrião do surgimento da IA como conhecemos hoje.

Um pouco da história da inteligência artificial

Como vimos na introdução sobre qual é a origem da inteligência artificial, o trabalho apresentado por Warren McCulloch e Walter Pitts é, frequentemente, apontado como o primeiro a abordar o uso de redes neurais artificiais para **simular processos cognitivos humanos**.

Contudo, buscando mais a fundo, a ideia de criar *algo* capaz de reproduzir nossas capacidades começou muito antes disso.

É o que indicam os documentos de [trabalhos do ano de 1748, do médico francês Julien Offray de la Mettrie](#), de quem o material mais famoso é o ensaio “O homem-máquina”.

Nessa época, as **máquinas chamadas “autômatos” eram criadas para imitar ações humanas**.

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 podemos experimentar hoje.

O papel de Alan Turing

Na introdução deste artigo, citamos Alan Turing como um dos responsáveis pelo avanço da tecnologia.

Sem dúvida, sua invenção prova o impacto da IA na sociedade, a partir da criação de uma máquina capaz de captar e “traduzir” os códigos secretos das comunicações alemãs durante a Segunda Guerra Mundial.

Já em 1950, Turing fez um teste que deveria ser aplicado a uma máquina, com um único objetivo: **descobrir se ela poderia demonstrar a mesma inteligência de uma pessoa**.

Seu teste consistia em um **conjunto de perguntas** que testaram a **capacidade de pensamento e a qualidade das respostas** dadas por esses “sistemas inteligentes”.

A ideia era que, se a máquina conseguisse **responder e enganar seu entrevistador**, ela teria chegado ao **nível de inteligência equivalente ao de um ser humano**.

Isso só aconteceu em 2014, quando um [sistema de IA conseguiu enganar uma banca na Universidade de Reading em Londres](#). Essa foi a primeira vez que um computador passou no teste de Turing.

Surgimento da IA: o nascimento do termo inteligência artificial

Ao falarmos sobre qual é a origem da inteligência artificial, vale lembrar que o ano de 1956 foi muito marcante para os estudos da área.

Tudo graças a uma conferência realizada em Dartmouth College, nos Estados Unidos, **onde o termo foi apresentado pela primeira vez** por John McCarthy.

Neste encontro, um grupo de cientistas e pesquisadores se reuniram para discutir a possibilidade de **criar máquinas capazes de desenvolver capacidades semelhantes às humanas**.

Após a realização desta conferência, o termo inteligência artificial começou a ser encarado como uma disciplina científica.

Mesmo nesse cenário de otimismo e vontade de desenvolver tecnologias capazes de replicar as habilidades humanas, fato é que ainda **não existiam recursos capazes** de processar a enorme quantidade de dados necessários para executar um projeto como esse.

Por outro lado, esse não era um problema para a cultura pop, que criava cada vez mais obras de cinema e televisão relacionadas ao tema. Veja alguns exemplos!

IA na cultura pop

- **2001: Uma Odisseia no Espaço (1968)**: neste longa-metragem de ficção científica de Stanley Kubrick, uma inteligência artificial é um dos personagens principais da trama.
- **Westworld (1973)**: dirigido por Michael Crichton, uma cidade temática é criada e habitada por seres andróides à imagem e semelhança de humanos. O local servia como uma espécie de parque no qual os seres humanos iam para se divertir de diversas formas.
- **Blade Runner (1982)**: neste filme do diretor Ridley Scott, uma corporação desenvolveu androides similares aos seres humanos para trabalhar. Tudo ia bem até que estas máquinas começaram a se rebelar.
- **O Exterminador do Futuro (1984)**: neste famoso filme do diretor James Cameron, dois seres humanoides são enviados do futuro ao passado para mudar o rumo da história.
- **I.A. Inteligência Artificial (2001)**: como o próprio nome sugere, é neste filme que encontraremos uma profundidade ainda maior nas questões envolvendo a criação de máquinas com inteligência

artificial. Dirigido por Steven Spielberg, trata-se de um dos filmes mais marcantes e imperdíveis a respeito da IA.

Desenvolvimento da IA ao longo do tempo

Foi a partir da década de 90 que os avanços tecnológicos da IA possibilitaram o crescimento deste campo.

Computadores começaram a ser produzidos para **vencer humanos em diversos testes e jogos**, como os **embates de xadrez** entre o soviético Garry Kasparov e computadores criados especificamente para o confronto.

Garry Kasparov venceu diversos embates, até que **1997** ficou marcado como o ano em que o atleta foi finalmente **derrotado por um computador**, o Deep Blue da IBM.

Já em 2016, tivemos o primeiro computador a vencer um campeão mundial de Go, um jogo de tabuleiro chinês.

A máquina que realizou esta proeza se chama **AlphaGo** e foi desenvolvida pela DeepMind, que pertence ao Google.

Como você pode perceber, apenas recentemente estamos experimentando o poder transformador que a inteligência artificial consegue promover.

Isso acontece principalmente com o lançamento de ferramentas como o [Chat GPT](#) e o [Midjourney](#), que podem ser manipuladas por qualquer pessoa, mesmo sem nenhum conhecimento de IA.

O uso dessas ferramentas atende demandas rotineiras de pessoas comuns, incluindo a criação de textos e imagens.

As plataformas conseguem conversar como um humano e realizar uma série de ações que são solicitadas, o que pode (e deve) ser aplicado no ambiente organizacional.

Facilite a colaboração entre seus agentes de suporte com uma ferramenta personalizável.

[Conhecer Zendesk Service](#)

Avanços tecnológicos da IA

Os avanços tecnológicos da IA tiveram espaço para acontecer devido à evolução de outras tecnologias. Confira algumas delas logo adiante!

- **Aprendizado de máquina e deep learning:** este pode ser considerado o principal avanço em IA. Apenas com o desenvolvimento de algoritmos de aprendizado de máquina, em particular o [deep learning](#), os sistemas de IA puderam **identificar padrões complexos** partindo de uma quantidade imensa de dados.
- **Processamento de linguagem natural (PLN):** possibilita que um sistema de IA compreenda e interaja com a linguagem humana, de maneira eficaz.
- **Processamento de imagens e vídeos:** o desenvolvimento de sistemas capazes de identificar imagens ou vídeos viabiliza que as ferramentas de IA modifiquem ou criem imagens e vídeos do zero.
- **robótica e automação:** a criação de robôs capazes de realizar ações e tomar decisões baseadas em informações também foi essencial para que o avanço da IA acontecesse.

Hoje, podemos aproveitar as aplicações práticas da IA em diferentes áreas, inclusive no atendimento ao cliente, por meio de chatbots inteligentes.

Para mais detalhes, leia nosso artigo: "[Inteligência artificial no atendimento ao cliente: o que é, como usar e qual impacto para a empresa?](#)". Nele, você entenderá como o uso do processamento

de linguagem natural facilita o oferecimento de serviços de atendimento ao cliente com muito mais naturalidade e eficiência.

Ofereça o melhor suporte, não importa o canal de atendimento

[Assista a uma demonstração](#)

Mesmo assim, é fundamental compreender que esses são apenas alguns exemplos dos avanços tecnológicos da IA que estamos experimentando atualmente.

Afinal, ao reavaliar qual é a origem da inteligência artificial, podemos identificar que o crescimento desta área está *a todo vapor*. Por sinal, tudo indica que ainda teremos muito mais o que acompanhar no futuro da inteligência artificial.

Impacto da IA na sociedade

Depois de entender qual é a origem da inteligência artificial, começamos a olhar para frente.

Afinal, qual é o impacto da IA na sociedade?

Fato é que estamos observando diversos serviços que já demonstram resultados surpreendentes e acima do esperado por grande parte da população.

Nesse cenário, alguns dos pontos mais discutidos em relação ao impacto da IA na sociedade são:

- trabalho;
- criação de arte;
- segurança das informações.

Falamos brevemente sobre cada um.

Impacto no ambiente de trabalho

Um dos principais pontos levantados envolve a **substituição de mão de obra humana** pelos sistemas de inteligência artificial.

Muitos trabalhos que, hoje, são feitos por pessoas, podem ser substituídos por sistemas que realizam o trabalho com mais rapidez e consistência.

De acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico, composta pelas nações mais ricas do mundo, a inteligência artificial pode acabar com 27% dos empregos de seus países.

Os governos já estão pensando em **como tornar estas mudanças possíveis** sem que haja um grande impacto financeiro, individual e social, que cause um problema mundial de falta de renda e trabalho.

Impacto artístico

Outro ponto muito discutido abrange a criação de **imagens e peças artísticas com o uso de inteligência artificial**.

Não apenas pelo risco de artistas serem deixados de lado na criação, mas, principalmente, por estes sistemas de inteligência artificial terem sido treinados a partir do uso de obras de diversos artistas, sem que os mesmos tivessem sido consultados sobre isso.

Na prática, a ferramenta de IA aprendeu a reproduzir estilos específicos de cada artista, sem dar nenhum crédito a eles.

Como você pode imaginar, esse é um tópico sensível que precisa ser estudado para a definição de regras.

Impacto na segurança das informações

Sabemos que uma IA precisa de muitos dados para que ela possa aprender e tomar decisões com base neste aprendizado.

Pensando nisso, uma questão muito importante vem à tona: quem controla esses dados?

Por falar nisso, a segurança das informações é uma das discussões mais importantes na nossa atualidade.

As informações dos indivíduos são muito valiosas para as empresas e, sem que haja um controle, diversos problemas podem surgir, desde o vazamento de dados ao uso para cometer crimes.

Exemplos de inteligência artificial

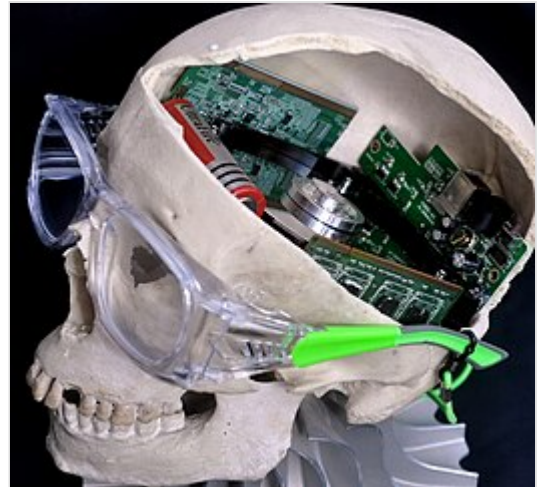
Já podemos contar com diversos exemplos de inteligência artificial disponíveis para as mais diversas tarefas. Listamos aqui alguns dos principais!

- **Chat GPT:** foi a ferramenta baseada em inteligência artificial que mais chamou a atenção recentemente. É possível conversar e receber informações das mais variadas fontes, a partir de uma conversa que acontece entre você e a máquina.
- **Midjourney:** com o Midjourney, você pode criar todo tipo de imagem a partir de descrições em texto, usando linguagem natural.
- **Bard:** o Bard é o projeto do Google, em resposta ao Chat GPT. Ele funciona de forma similar ao concorrente, utilizando o modelo de linguagem natural.
- **SAM e LLaMA:** já o SAM e o LLaMA são projetos da Meta (antigo Facebook). O SAM é o aprimoramento da inteligência artificial utilizada para identificar usuários nas fotos e o LLaMA é um serviço concorrente do Chat GPT e do Bard.
- **Auto-GPT:** o Auto-GPT, como o próprio nome sugere, é mais um concorrente ao Chat GPT. Um projeto open-source de bastante sucesso.
- **Dall-E:** o Dall-E foi criado pela mesma empresa do Chat GPT, a OpenAI. Com ele, pode-se criar e modificar imagens a partir de textos em linguagem natural.

Inteligência artificial

Origem: Wikipédia, a enciclopédia livre.

A **inteligência artificial** (de sigla: **IA**; do inglês: *artificial intelligence*, de sigla: **AI**) é um campo de estudo multidisciplinar que abrange várias áreas do conhecimento.^{[1][2]} É também um conjunto de novas tecnologias que permitem aos aparelhos smart executarem várias funções avançadas de modo quase autônomo,^{[2][3]} representando um marco histórico na computação moderna.^[3] Embora seu desenvolvimento tenha avançado mais na ciência da computação, sua abordagem interdisciplinar envolve contribuições de diversas disciplinas.



Algumas das principais áreas relacionadas à IA incluem:

1. Ciência da Computação: A ciência da computação desempenha um papel central na IA, fornecendo as bases teóricas e práticas para o desenvolvimento de algoritmos, modelos e técnicas computacionais para simular a inteligência humana.
2. Matemática e Estatística: A matemática e a estatística fornecem os fundamentos teóricos para a modelagem e análise de algoritmos de IA, incluindo aprendizagem de máquina, redes neurais e processamento de dados.
3. Aprendizagem de Máquina (Machine Learning): A aprendizagem de máquina é uma subárea da IA que se concentra no desenvolvimento de algoritmos que permitem aos computadores aprender e melhorar com base em dados. Isso envolve a aplicação de técnicas estatísticas e algoritmos de otimização.
4. Ciência Cognitiva: A ciência cognitiva estuda os processos mentais e a inteligência humana, e suas contribuições para a IA estão relacionadas à compreensão e modelagem dos processos cognitivos para o desenvolvimento de sistemas inteligentes.
5. Neurociência Computacional: A neurociência computacional busca entender o funcionamento do cérebro humano e aplicar esses insights no desenvolvimento de modelos e algoritmos de IA inspirados no cérebro.
6. Filosofia da Mente: A filosofia da mente explora questões relacionadas à natureza da mente, da consciência e da inteligência, oferecendo perspectivas teóricas importantes para o campo da IA.
7. Linguística Computacional: A linguística computacional envolve o processamento de linguagem natural (PLN), que se concentra no desenvolvimento de algoritmos e técnicas para que os computadores compreendam e processem a linguagem humana.

É difícil definir especificamente a Inteligência Artificial, mas ao longo do tempo seguiu essas quatro linhas de pensamento:^[1]

1. Sistemas computacionais que pesam semelhante aos humanos... “O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem... máquinas com mentes, no sentido total e literal”. (HAUGELAND, 1985).

2. Sistemas computacionais que trabalham semelhante aos humanos... “A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas.” (KURZWEIL, 1990).
3. Sistemas computacionais que pensam racionalmente... “O estudo das faculdades mentais pelo seu uso de modelos computacionais.” (CHARNIAK; MCDERMOTT, 1985).
4. Sistemas computacionais que trabalham racionalmente... “A Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes.” (POOLE et al., 1998).

É um conceito amplo e que recebe tantas definições quanto significados diferentes à palavra inteligência.^[4] É possível considerar algumas características básicas desses sistemas, como a capacidade de raciocínio (aplicar regras lógicas a um conjunto de dados disponíveis para chegar a uma conclusão), aprendizagem (aprender com os erros e acertos para que no futuro possa agir de maneira mais eficaz), reconhecer padrões (tanto padrões visuais e sensoriais, como também padrões de comportamento) e inferência (capacidade de conseguir aplicar o raciocínio nas situações do nosso cotidiano).^[4]

O desenvolvimento da área de estudo começou logo após a Segunda Guerra Mundial, com o artigo “*Computing Machinery and Intelligence*” do matemático inglês Alan Turing,^[5] e o próprio nome foi cunhado em 1956.^{[6][7]} Seus principais idealizadores foram os cientistas Herbert Simon, Allen Newell, John McCarthy, Warren McCulloch, Walter Pitts e Marvin Minsky. A construção de máquinas inteligentes interessa à humanidade há muito tempo, havendo na história tanto um registro significativo de autômatos mecânicos (reais) quanto de personagens fictícios construídos pelo homem com inteligência própria, tais como o Golem e o Frankenstein. Tais relatos, lendas e ficções demonstram expectativas contrastantes do homem, de fascínio e de medo, em relação à Inteligência Artificial.^{[8][9]}

Apenas recentemente, com o surgimento do computador moderno, é que a inteligência artificial ganhou meios e massa crítica para se estabelecer como ciência integral, com problemáticas e metodologias próprias. Desde então, seu desenvolvimento tem extrapolado os clássicos programas de xadrez ou de conversão e envolvido áreas como visão computacional, análise e síntese da voz, lógica difusa, redes neurais artificiais e muitas outras. Inicialmente, os modelos de IA visavam reproduzir o pensamento humano. Posteriormente, no entanto, tais modelos abraçaram a ideia de reproduzir capacidades humanas como criatividade, auto aperfeiçoamento e uso da linguagem. Porém, o conceito de inteligência artificial ainda é bastante difícil de se definir. Por essa razão, Inteligência Artificial foi (e continua sendo) uma noção que dispõe de múltiplas interpretações, não raro conflitantes ou circulares.^[10]

História

O interesse no desenvolvimento de máquinas autônomas capazes de simular o pensamento humano e de realizar varias tarefas cresceu vertiginosamente nas últimas décadas, da segunda metade do século XX, realizando assim os primeiros estudos sobre inteligência artificial (IA) a um propósito comum, a partir de iniciativas de cientistas de diversas áreas, como: psicologia, ciência cognitiva, ciência da computação e, robótica.^[2] Ferramentas eficientes em analisar problemas e oferecer soluções e planejamentos (tomada de decisão), automatização de tarefas no cotidiano das pessoas.^[2]

Mas apesar dos estudos serem modernos, o conceito de inteligência artificial não é contemporâneo; Aristóteles (professor de Alexandre, o Grande) sonhava em substituir a mão-de-obra escrava por ferramentas autônomas, sendo esta possivelmente a primeira idéia de Inteligência Artificial relatada, que a ciência da computação exploraria muito tempo depois.^[11] O desenvolvimento dessa ideia ocorreu plenamente no Século XX, principalmente na década de 1950, com pensadores como Herbert Simon e John McCarthy. Inicialmente os teste em IA foram repletos de sucessos – porém limitados devido o desempenho reduzido dos primeiros computadores - o que causava surpresa, foi o fato de um computador realizar atividade remotamente inteligente.^[12]

O sucesso inicial prosseguiu com o General Problem Solver (Solucionador de problemas gerais) ou GPS, desenvolvido por Newell e Simon.^[13] Esse programa foi projetado para imitar protocolos humanos de resolução de problemas. Dentro da classe limitada de quebra-cabeças com a qual podia lidar, verificou-se que a ordem em que os seres humanos abordavam os mesmos problemas. Desse modo, o GPS talvez tenha sido o primeiro programa a incorporar a abordagem de “pensar de forma humana”.

Desde o início os fundamentos da inteligência artificial tiveram o suporte de várias disciplinas que contribuíram com ideias, pontos de vista e técnicas para a IA. Os filósofos (desde 400 a.C.) tornaram a IA concebível, considerando as ideias de que a mente é, em alguns aspectos, semelhante a uma máquina, de que ela opera sobre o conhecimento codificado em alguma linguagem interna e que o pensamento pode ser usado para escolher as ações que deverão ser executadas. Por sua vez, os matemáticos forneceram as ferramentas para manipular declarações de certeza lógica, bem como declarações incertas e probabilísticas. Eles também definiram a base para a compreensão da computação e do raciocínio sobre algoritmos.

Os economistas formalizaram o problema de tomar decisões que maximizam o resultado esperado para o tomador de decisões. Os psicólogos adotaram a ideia de que os seres humanos e os animais podem ser considerados máquinas de processamento de informações. Os linguistas mostraram que o uso da linguagem se ajusta a esse modelo. Os engenheiros de computação fornecem os artefatos que tornam possíveis as aplicações de IA. Os programas de IA tendem a ser extensos e não poderiam funcionar sem os grandes avanços em velocidade e memória que a indústria de informática tem proporcionado.

Atualmente, a IA abrange uma enorme variedade de subcampos. Dentre esses subcampos está o estudo de modelos conexionistas ou redes neurais. Uma rede neural pode ser vista como um modelo matemático simplificado do funcionamento do cérebro humano.^[14] Este consiste de um número muito grande de unidades elementares de processamento, ou neurônios, que recebem e enviam estímulos elétricos uns aos outros, formando uma rede altamente interconectada.

No processamento, são compostos os estímulos recebidos conforme a intensidade de cada ligação, produzindo um único estímulo de saída. É o arranjo das interconexões entre os neurônios e as respectivas intensidades que define as principais propriedades e o funcionamento de uma RN. O estudo das redes neurais ou o conexionismo se relaciona com a capacidade dos computadores aprenderem e reconhecerem padrões. Podemos destacar também o estudo da biologia molecular na tentativa de construir vida artificial e a área da robótica, ligada à biologia e procurando construir máquinas que alojem vida artificial. Outro subcampo de estudo é a ligação da IA com a Psicologia, na tentativa de representar na máquina os mecanismos de raciocínio e de procura.

Nos últimos anos, houve uma revolução no trabalho em inteligência artificial, tanto no conteúdo quanto na metodologia. Agora, é mais comum usar as teorias existentes como bases, em vez de propor teorias inteiramente novas, fundamentar as informações em teoremas rigorosos ou na evidência experimental rígida, em vez de utilizar como base a intuição e destacar a relevância de aplicações reais em vez de exemplos hipotéticos.

A utilização da IA permite obter não somente ganhos significativos de performance, mas também possibilita o desenvolvimento de aplicações inovadoras, capazes de expandir de forma extraordinária nossos sentidos e habilidades intelectuais. Cada vez mais presente, a inteligência artificial simula o pensamento humano e se alastra por nosso cotidiano. Em maio de 2017 no Brasil, foi criada a ABRIA (Associação Brasileira de Inteligência Artificial) com o objetivo de mapear iniciativas brasileiras no setor de inteligência artificial, englobando os esforços entre as empresas nacionais e formação de mão de obra especializada. Esse passo reforça que, atualmente, a inteligência artificial é impactante no setor econômico.

Investigação na IA experimental

A inteligência artificial começou como um campo experimental nos anos 50 com pioneiros como Allen Newell e Herbert Simon, que fundaram o primeiro laboratório de inteligência artificial na Universidade Carnegie Mellon, e McCarty que juntamente com Marvin Minsky, que fundaram o MIT AI Lab em 1959. Foram eles alguns dos participantes na famosa conferência de verão de 1956 em Dartmouth College.^[15]



Humanoide

Historicamente, existem dois grandes estilos de investigação em IA: IA "neats" e IA "scruffies". A IA "neats", *limpa*, *clássica* ou *simbólica*. Envolve a manipulação de símbolos e de conceitos abstractos, e é a metodologia utilizada na maior parte dos sistemas periciais.

Paralelamente a esta abordagem existe a abordagem IA "scruffies", ou "coneccionista", da qual as redes neuronais são o melhor exemplo. Esta abordagem cria sistemas que tentam gerar inteligência pela aprendizagem e adaptação em vez da criação de sistemas desenhados com o objectivo específico de resolver um problema. Ambas as abordagens apareceram num estágio inicial da história de IA. Nos anos 60s e 70s os conectcionistas foram retirados do primeiro plano da investigação em IA, mas o interesse por esta vertente da IA foi retomada nos anos 80s, quando as limitações da IA "limpa" começaram a ser percebidas.

Pesquisas sobre inteligência artificial foram intensamente custeadas na década de 1980 pela Agência de Projetos de Pesquisas Avançadas sobre Defesa ("Defense Advanced Research Projects Agency"), nos Estados Unidos, e pelo Projeto da Quinta Geração ("Fifth Generation Project"), no Japão. O trabalho subsidiado fracassou no sentido de produzir resultados imediatos, a despeito das promessas grandiosas de alguns praticantes de IA, o que levou proporcionalmente a grandes cortes de verbas de agências governamentais no final dos anos 80, e em consequência a um arrefecimento da atividade no setor, fase conhecida como O inverno da IA. No decorrer da década seguinte, muitos pesquisadores de IA mudaram para áreas relacionadas com metas mais modestas, tais como aprendizado de máquinas, robótica e visão computacional, muito embora pesquisas sobre IA pura continuaram em níveis reduzidos.

Abordagens principais

Existem duas abordagens principais para a criação de Sistemas de Inteligência Artificial: O Simbolismo e o Conexionismo.^[16]

A primeira, chamada de IA Simbólica,^[17] propõe a representação de conhecimento por meio da manipulação de símbolos, isto é, na forma de estruturas construídas por seres humanos, normalmente baseadas em noções de Lógica. Ela teve grande impulso durante uma fase onde foram criados muitos Sistemas Especialistas, muitos deles basados em Lógica de Primeira Ordem, implementados em Prolog, ou em linguagens de programação derivadas desta ou especializadas, como CLIPS. Normalmente programas desse tipo têm o conhecimento programado diretamente por seres humanos, o que levou a trabalhos de elicitação de conhecimento. Apesar do sucesso inicial dos Sistemas Especialistas, a grande dificuldade de levantar e registrar conhecimento a partir de humanos e o sucesso dos processos de aprendizado de máquina a partir de dados levou a diminuição da importância dessa vertente.^[17]

A segunda, chamada de IA Conexionista,^[18] se baseia em um modelo matemático inspirado no funcionamento dos neurônios,^[19] e depende do aprendizado de máquina baseado em grandes massas de dados para calibrar esse modelo, que normalmente começa com parâmetros aleatórios.^[20] Essa abordagem, apesar de proposta muito cedo, não encontrou computadores capazes de modelar problemas complexos, apesar de ter sucesso com problemas restritos de reconhecimento de padrão, o que só acontece a partir da

década de 2010, com resultados extramamente fortes no final dessa década e no início da década de 2020, a partir de modelos contendo bilhões de parâmetros, como o GPT-3^[21] e conceitos como Redes Neurais Profundas,^[22] Transformers,^[23] e Atenção.^[24]

Em torno de 2022, a maior parte da pesquisa em IA gira em torno dos conceitos de Aprendizado de Máquina e Conexionismo, havendo também propostas para sistemas híbridos.

Definição do termo

A questão sobre o que é "inteligência artificial", mesmo como definida anteriormente, pode ser separada em duas partes: "qual a natureza do artificial" e "o que é inteligência". A primeira questão é de resolução relativamente fácil, apontando no entanto para a questão de o que poderá o homem construir.

A segunda questão seria consideravelmente mais difícil, levantando a questão da consciência, identidade e mente (incluindo a mente inconsciente) juntamente com a questão de que componentes estão envolvidos no único tipo de inteligência que universalmente se aceita como estando ao alcance do nosso estudo: a inteligência do ser humano. O estudo de animais e de sistemas artificiais que não são modelos triviais começa a ser considerado como pauta de estudo na área da inteligência.

Ao conceituar inteligência artificial, presume-se a interação com o ambiente, diante de necessidades reais como relações entre indivíduos semelhantes, a disputa entre indivíduos diferentes, perseguição e fuga; além da comunicação simbólica específica de causa e efeito em diversos níveis de compreensão intuitiva, consciente ou não.

Suponhamos uma competição de cara ou coroa, cujos resultados sejam observados ou não. Se na segunda tentativa der o mesmo resultado que a primeira, então não existiam as mesmas chances para ambas opções iniciais. Claro que a coleta de informação em apenas duas amostragens é confiável apenas porque a quantidade de tentativas é divisível pelo número de opções de resultados prováveis.

A verdade é que o conceito de cara ou coroa está associado a artigos de valor, como moedas e medalhas que podem evitar que as pessoas abandonem o jogo e induza os participantes a acompanhar os resultados até o final. Para manter a disposição do adversário em desafiar a máquina seria necessário aparentar fragilidade e garantir a continuidade da partida. Isso é muito utilizado em máquinas de cassino, sendo que vários apostadores podem ser induzidos a dispensar consideráveis quantias em apostas.

A utilização de uma máquina de resultados pode compensar a ausência de um adversário, mas numa partida de xadrez, por exemplo, para que a máquina não precise armazenar todas as informações que excedem a capacidade de próprio universo imaginável são necessárias fórmulas que possam ser armazenadas para que então sejam calculadas por princípios físicos, lógicos, geométricos, e estatísticos para refletir o sistema completo em cada uma das suas partes; como a integração do Google com Wikipédia, por exemplo.

Uma popular e inicial definição de inteligência artificial, introduzida por John McCarthy na famosa conferência de Dartmouth em 1956 é "*fazer a máquina comportar-se de tal forma que seja chamada inteligente caso fosse este o comportamento de um ser humano*." No entanto, esta definição parece ignorar a possibilidade de existir a IA forte (ver abaixo).

Outra definição de **Inteligência Artificial** é a inteligência que surge de um "dispositivo artificial". A maior parte das definições podem ser categorizadas em sistemas que: "pensam como um humano; agem como um humano; pensam racionalmente ou agem racionalmente".^{[18][25]}

Campo de estudo

Os principais pesquisadores e livros didáticos definem o campo como "o estudo e projeto de agentes inteligentes", onde um agente inteligente é um sistema que percebe seu ambiente e toma atitudes que maximizam suas chances de sucesso. Andreas Kaplan e Michael Haenlein definem a inteligência artificial como "uma capacidade do sistema para interpretar corretamente dados externos, aprender a partir desses dados e utilizar essas aprendizagens para atingir objetivos e tarefas específicas através de adaptação flexível".^[26] John McCarthy, quem cunhou o termo em 1956 ("numa conferência de especialistas celebrada em Darmouth College" Gubern, Román: O Eros Eletrónico), a define como "a ciência e engenharia de produzir sistemas inteligentes". É uma área de pesquisa da computação dedicada a buscar métodos ou dispositivos computacionais que possuam ou multipliquem a capacidade racional do ser humano de resolver problemas, pensar ou, de forma ampla, ser inteligente. Também pode ser definida como o ramo da ciência da computação que se ocupa do comportamento inteligente^[27] ou ainda, o estudo de como fazer os computadores realizarem coisas que, atualmente, os humanos fazem melhor.^[10]

Abordagens filosóficas

Não existe uma teoria ou paradigma unificador que orienta a pesquisa de IA. Pesquisadores discordam sobre várias questões.^[28] Algumas das perguntas constantes mais longas que ficaram sem resposta são as seguintes: a inteligência artificial deve simular inteligência natural, estudando psicologia ou neurociência? Ou será que a biologia humana é tão irrelevante para a pesquisa de IA como a biologia das aves é para a engenharia aeronáutica? O comportamento inteligente pode ser descrito usando princípios simples e elegantes (como lógica ou otimização)? Ou ela necessariamente requer que se resolva um grande número de problemas completamente não relacionados? A inteligência pode ser reproduzida usando símbolos de alto nível, similares às palavras e ideias? Ou ela requer processamento "sub-simbólico"?^[29] John Haugeland, que cunhou o termo GOFAI (Good Old-Fashioned Artificial Intelligence - Boa Inteligência Artificial à Moda Antiga), também propôs que a IA deve ser mais apropriadamente chamada de inteligência sintética, um termo que já foi adotado por alguns pesquisadores não-GOFAI.^[30]

Cibernética e simulação cerebral

Nos anos de 1940 e 1950, um número de pesquisadores exploraram a conexão entre neurologia, teoria da informação e cibernética. Alguns deles construíram máquinas que usaram redes eletrônicas para exibir inteligência rudimentar, como as tartarugas de W. Grey Walter e a Besta de Johns Hopkins. Muitos desses pesquisadores se reuniram para encontros da Sociedade teleológica da Universidade de Princeton e o Ratio Club na Inglaterra. Em 1960, esta abordagem foi abandonada, apesar de seus elementos serem revividos na década de 1980.

Sub-simbólica

Inteligência computacional

Interesse em redes neurais e "conexionismo" foi revivida por David Rumelhart e outros em meados de 1980. Estas e outras abordagens sub-simbólicas, como sistemas de fuzzy e computação evolucionária, são agora estudados coletivamente pela disciplina emergente inteligência computacional.

IA forte e IA fraca

Entre os teóricos que estudam o que é possível fazer com a IA existe uma discussão onde se consideram duas propostas básicas: uma conhecida como "forte" e outra conhecida como "fraca". Basicamente, a hipótese da IA forte considera ser possível criar uma máquina consciente, ou seja, afirma que os sistemas

artificiais devem replicar a mentalidade humana.^[31]

Inteligência artificial forte

A investigação em **Inteligência Artificial Forte** aborda a criação da forma de inteligência baseada em computador que consiga raciocinar e resolver problemas; uma forma de IA forte é classificada como auto-consciente.

A IA forte é tema bastante controverso, pois envolve temas como consciência e fortes problemas éticos ligados ao que fazer com uma entidade que seja cognitivamente indistinguível de seres humanos.

A ficção científica tratou de muitos problemas desse tipo. Isaac Asimov, por exemplo, escreveu O Homem Bicentenário, onde um robô consciente e inteligente luta para possuir um status semelhante ao de um humano na sociedade.^[32] E Steven Spielberg dirigiu "A.I. Inteligência Artificial" onde um garoto-robô procura conquistar o amor de sua "mãe", procurando uma maneira de se tornar real. Por outro lado, o mesmo Asimov reduz os robôs a servos dos seres humanos ao propor as três leis da robótica.^[8]

Stephen Hawking alertou sobre os perigos da inteligência artificial e considerou uma ameaça à sobrevivência da humanidade^[33] (ver: Rebelião das máquinas).

Inteligência artificial fraca

Trata-se da noção de como lidar com problemas não determinísticos. Uma contribuição prática de Alan Turing foi o que se chamou depois de Teste de Turing (TT),^[34] de 1950: em lugar de responder à pergunta "podem-se ter computadores inteligentes?" ele formulou seu teste, que se tornou praticamente o ponto de partida da pesquisa em "Inteligência Artificial".^[5]

O teste consiste em se fazer perguntas a uma pessoa e um computador escondidos. Um computador e seus programas passam no TT se, pelas respostas, for impossível a alguém distinguir qual interlocutor é a máquina e qual é a pessoa. No seu artigo original ele fez a previsão de que até 2000 os computadores passariam seu teste.^[34] Pois bem, há um concurso anual de programas para o TT, e o resultado dos sistemas ganhadores é tão fraco (o último tem o nome "Ella") que com poucas perguntas logo percebe-se as limitações das respostas da máquina. É interessante notar que tanto a Máquina de Turing quanto o Teste de Turing talvez derivem da visão que Turing tinha de que o ser humano é uma máquina.

Há quem diga que essa visão está absolutamente errada, do ponto de vista linguístico, já que associamos à "máquina" um artefato inventado e eventualmente construído. Dizem eles: "Nenhum ser humano foi inventado ou construído". Afirma-se ainda que a comparação, feita por Turing, entre o homem e a máquina é sinônimo de sua "ingenuidade social", pois as máquinas são infinitamente mais simples do que o homem, apesar de, paradoxalmente, se afirmar que a vida é complexa. No entanto, esta linha de raciocínio é questionável, afinal de contas, os computadores modernos podem ser considerados "complexos" quando comparados ao COLOSSUS (computador cujo desenvolvimento foi liderado por Tommy Flowers, em 1943), ou a qualquer máquina do início do século XX.

A inteligência artificial fraca centra a sua investigação na criação de inteligência artificial que não é capaz de *verdadeiramente* raciocinar e resolver problemas. Uma tal máquina com esta característica de inteligência agiria *como se fosse* inteligente, mas não tem autoconsciência ou noção de si. O teste clássico para aferição da inteligência em máquinas é o Teste de Turing.^[34]

Há diversos campos dentro da IA fraca, e um deles é o Processamento de linguagem natural, que trata de estudar e tentar reproduzir os processos de desenvolvimento que resultaram no funcionamento normal da língua. Muitos destes campos utilizam softwares específicos e linguagens de programação criadas para suas finalidades. Um exemplo é o chatbot Eliza, desenvolvido por Joseph Weizenbaum no laboratório de Inteligência Artificial do MIT entre os anos de 1964 e 1966. Outro exemplo bastante conhecido é o programa A.L.I.C.E. (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*, ou Entidade Computadorizada de Linguagem Artificial para Internet), um software que simula uma conversa humana. Programado em Java e desenvolvido com regras heurísticas para os caracteres de conversação, seu desenvolvimento resultou na AIML (*Artificial Intelligence Markup Language*), uma linguagem específica para tais programas e seus vários clones, chamados de Alicebots.

Muito do trabalho neste campo tem sido feito com simulações em computador de inteligência baseado num conjunto predefinido de regras. Poucos têm sido os progressos na IA forte. Mas dependendo da definição de IA utilizada, pode-se dizer que avanços consideráveis na IA fraca já foram alcançados.

Impossibilidade de Simulação Qualitativa

Foi provado que um simulador qualitativo, completo e robusto não pode existir, ou seja, desde que o vocabulário entrada-saída seja usado (como num algoritmo QSIM), haverá sempre modelos de entrada que causam previsões erradas na sua saída. Por exemplo, a noção de infinito é impossível ser tida por uma máquina finita (computador ou neurónios se produzirem apenas um número finito de resultados num número finito de tempo). Neste caso é um simples paradoxo matemático, porque são em número finito as combinações saídas de qualquer conjunto finito. Se a noção de infinito pudesse ser obtida por uma certa combinação finita, isso significaria que o infinito seria equivalente a essa sequência finita, o que é obviamente uma contradição. Por isso, o infinito e outras noções abstratas têm que ser pré-adquiridas numa máquina finita, não são aí programáveis.^{[35][36]}

Críticas filosóficas e a argumentação de uma IA forte

Muitos filósofos, sobretudo John Searle e Hubert Dreyfus, inseriram no debate questões de ordem filosófica e epistemológica, questionando qualquer possibilidade efetiva da IA forte.^{[37][38]} Seriam falsos, assim, os próprios pressupostos da construção de uma inteligência ou consciência semelhante à humana em uma máquina.^[39]

Searle é bastante conhecido por seu contra-argumento sobre o Quarto Chinês (ou Sala Chinesa), que inverte a questão colocada por Minsky a respeito do Teste de Turing.^[40] Seu argumento diz que ainda que uma máquina possa parecer falar chinês por meio de recursos de exame comparativo com mostras e tabelas de referência, binárias, isso não implica que tal máquina fale e entenda efetivamente a língua. Ou seja, demonstrar que uma máquina possa passar no Teste de Turing não necessariamente implica um ser consciente, tal como entendido em seu sentido humano.^[41] Dreyfus, em seu livro *O que os computadores ainda não conseguem fazer: Uma crítica ao raciocínio artificial*, argumenta que a consciência não pode ser adquirida por sistemas baseados em regras ou lógica; tampouco por sistemas



John Searle

que não façam parte de um corpo físico. No entanto, este último autor deixa aberta a possibilidade de um sistema robótico baseado em Redes Neurais, ou em mecanismos semelhantes, alcançar a inteligência artificial.^[38]

Mas já não seria a referida IA forte, mas sim um correlato bem mais próximo do que se entende por IA fraca. Os revezes que a aceção primeira de Inteligência Artificial vem levando nos últimos tempos contribuíram para a imediata relativização de todo seu legado. O papel de Marvin Minsky, figura proeminente do MIT e autor de *Sociedade da Mente*, fora central para a aceção de uma IA linear que imitaria com perfeição a mente humana, mas seu principal feito foi construir o primeiro computador baseado em redes neurais, conhecido como Snark,^[42] tendo simplesmente fracassado pois nunca executou qualquer função interessante, apenas consumiu recursos de outras pesquisas mais promissoras. O primeiro neuro computador a obter sucesso (Mark I Perceptron) surgiu em 1957 e 1958, criado por Frank Rosenblatt, Charles Wightman e outros. Atualmente, no entanto, as vertentes que trabalham com os pressupostos da emergência e com elementos da IA fraca parecem ter ganhado proeminência do campo.

As críticas sobre a impossibilidade de criar uma inteligência em um composto artificial podem ser encontradas em Jean-François Lyotard (*O Pós-humano*) e Lucien Sfez (*Crítica da Comunicação*); uma contextualização didática do debate encontra-se em Sherry Turkle (*O segundo Eu: os computadores e o espírito humano*). Pode-se resumir o argumento central no fato de que a própria concepção de inteligência é humana e, nesse sentido, animal e biológica. A possibilidade de transportá-la para uma base plástica, artificial, encontra um limite claro e preciso: se uma inteligência puder ser gerada a partir destes elementos, deverá ser necessariamente diferente da humana, na medida em que o seu resultado provém da emergência de elementos totalmente diferentes dos encontrados nos humanos. A inteligência, tal como a entendemos, é essencialmente o fruto do cruzamento da uma base biológica com um complexo simbólico e cultural, impossível de ser *reproduzido* artificialmente.

Outros filósofos sustentam visões diferentes. Ainda que não vejam problemas com a IA fraca, entendem que há elementos suficientes para se crer na IA forte também. Daniel Dennett argumenta em *Consciência Explicada* que se não há uma centelha mágica ou alma nos seres humanos, então o Homem é apenas uma outra máquina. Dennett questiona por que razão o Homem-máquina deve ter uma posição privilegiada sobre todas as outras possíveis máquinas quando provido de inteligência.

Alguns autores sustentam que se a IA fraca é possível, então também o é a forte. O argumento da IA fraca, de uma inteligência imitada mas não real, desvelaria assim uma suposta validação da IA forte. Isso se daria porque, tal como entende Simon Blackburn em seu livro *Think*, dentre outros, não existe a possibilidade de verificar se uma inteligência é verdadeira ou não. Estes autores argumentam que toda inteligência apenas *parece inteligência*, sem necessariamente o ser. Parte-se do princípio que é impossível separar o que é inteligência de fato do que é apenas simulação: apenas acredita-se ser.

Estes autores rebatem os argumentos contra a IA forte dizendo que seus críticos reduzem-se a arrogantes que não podem entender a origem da vida sem uma centelha mágica, um Deus ou uma posição superior qualquer. Eles entenderiam, em última instância, máquina como algo essencialmente incapaz e sequer conseguem supô-la como capaz de inteligência. Nos termos de Minsky, a crítica contra a IA forte erra ao supor que toda inteligência derive de um sujeito - tal como indicado por Searle - e assim desconsidera a possibilidade de uma maquinaria complexa que pudesse pensar. Mas Minsky desconsidera o simples fato de que os maiores avanços na área foram conseguidos com "maquinaria complexa", também chamada por pesquisadores mais importantes de Inteligência Artificial Conexista. Se a crítica de Minsky fosse válida a máquina criada por Rosenblatt e Bernard Widrow não estaria em uso ainda hoje, e o Mark I Perceptron não seria o fundador da neuro-computação. Alguns pesquisadores importantes afirmam que um dos motivos das críticas de Minsky foi o fato de ter falhado com Snark. A partir daí começou a criticar essa área por não compreendê-la completamente, prejudicando desde então pesquisas importantes sobre o assunto.

O debate sobre a IA reflete, em última instância, a própria dificuldade da ciência contemporânea em lidar efetivamente com a ausência de um primado superior. Os argumentos pró-IA forte são esclarecedores dessa questão, pois são os próprios cientistas, que durante décadas tentaram e falharam ao criar uma IA forte, que ainda procuram a existência de uma ordem superior. Ainda que a IA forte busque uma ordem dentro da própria conjugação dos elementos internos, trata-se ainda da suposição de que existe na inteligência humana uma qualidade superior que deve ser buscada, emulada e recriada. Reflete, assim, a difícil digestão do legado radical da Teoria da Evolução, onde não existe positividade alguma em ser humano e ser inteligente; trata-se apenas de um complexo de relações que propiciaram um estado particular, produto de um cruzamento temporal entre o extrato biológico e uma complexidade simbólica.

É argumentado também que a inteligência artificial ainda não é desenvolvida ao ponto de atuar como o cérebro humano, de forma criativa. Ademais, o cérebro humano ainda não é suficientemente compreendido. Portanto, a ideia de replicar funções do cérebro humano é atualmente intangível.^[43]

Aplicações

A inteligência artificial, em um contexto amplo, possui aplicações diversas, sendo empregada na resolução de problemas práticos por entidades civis, governamentais, e militares. Possui aplicações na área da saúde, mídia e comércio eletrônico, entre outros. Há uma discussão sobre como a IA tem sido integrada em sistemas de planejamento automatizado, diagnóstico médico, reconhecimento de linguagem e muito mais, mostrando a ampla gama de aplicações e o impacto profundo da IA em múltiplas áreas.



Imagem de vaca sendo abduzida por OVNI feita por IA.

Pesquisadores

Atualmente existem diversos pesquisadores de IA ao redor do mundo em várias instituições e companhias de pesquisa. Entre os muitos que fizeram contribuições significativas estão:

Alan Turing (1912-1954)

Foi um dos homens de maior importância não só para seu tempo, como para a atualidade. Com estudos que não só foram base para a existência da inteligência artificial, mas de quase todos os aparelhos eletrônicos já feitos. Criou seu famoso teste, o “Teste de Turing”, usado até hoje para descobrir o nível de inteligência de um programa de inteligência artificial. Esse teste não foi criado para analisar a capacidade de um computador de pensar por si mesmo, já que as máquinas são completamente incapazes disso, mas sim de identificar o quão bem ele pode imitar o cérebro humano.

John McCarthy (1927-2011)

Matemático, cientista, o criador do termo “inteligência artificial” e também o pai da linguagem de programação LISP. McCarthy foi considerado um dos primeiros homens a trabalhar no desenvolvimento da **inteligência artificial** e sempre disse que ela deveria interagir com o homem. Nascido na cidade de Boston, trabalhou na Universidade de Stanford e no Massachusetts Institute of Technology (MIT), além de ter vencido o prêmio Turing em 1972 e a Medalha Nacional de Ciência em 1991. Já a **programação LISP**,

uma das maiores conquistas de McCarthy, surgiu em 1958 e serviu para facilitar o desenvolvimento da inteligência artificial. A linguagem é das mais antigas ainda em uso e foi usada pela primeira vez ao colocar um computador para jogar xadrez contra um adversário humano.

Marvin Minsky (1927-2016)

Natural de Nova Iorque, onde nasceu, o cientista recebeu diversos prêmios internacionais pelo seu trabalho pioneiro no campo da inteligência artificial, incluindo em 1969, o Prêmio Turing, o maior prêmio em ciência informática. O cientista explorou a forma de dotar as máquinas de percepção e inteligência semelhantes à humana, criou mãos robóticas com capacidade para manipular objetos, desenvolveu novos marcos de programação e escreveu sobre assuntos filosóficos relacionados com a inteligência artificial. Minsky estava convencido de que o homem, um dia, desenvolveria máquinas que competiriam com a sua inteligência e via o cérebro como uma máquina cujo funcionamento pode ser estudado e reproduzido num computador, o que poderia ajudar a compreender melhor o cérebro humano e as funções mentais superiores.

Raj Reddy (1937)

Informático indiano naturalizado estadunidense, foi o primeiro asiático a vencer o Prêmio Turing. Entre suas contribuições para a IA estão a criação do *Instituto de Robótica da CMU* e demonstrações de diversos sistemas que usam alguma forma de IA. Entre esses sistemas, estão sistemas de: fala, controlados por voz, reconhecimento de voz, reconhecimento de voz independente do interlocutor, etc. Para Reddy, ao invés de substituir a humanidade, a tecnologia irá criar um novo tipo de humano que irá coexistir com seus antecessores enquanto se aproveita das vantagens de uma nova classe de ferramentas viabilizada pela tecnologia.

Terry Winograd (1946)

Winograd é um cientista da computação estadunidense, professor da Universidade Stanford, e codiretor do grupo de interação humano-computador de Stanford. É conhecido nas áreas de filosofia da mente e inteligência artificial por seu trabalho sobre língua natural usando o programa SHRDLU. Para Terry, não restam dúvidas de que a tecnologia da informática, mais precisamente a área de inteligência artificial, transformará as sociedades, introduzindo modificações socioeconômicas irreversíveis. Esse especialista procura saber se os seres humanos seriam capazes de construir máquinas que poderiam compreendê-los, resolver seus problemas e dirigir suas vidas, além de buscar respostas sobre o que aconteceria se, algum dia, essas máquinas se tornassem mais inteligentes do que os próprios humanos que as criaram.

Douglas Lenat (1950)

Nascido na Filadélfia, Pensilvânia, se formou na Universidade da Pensilvânia. Douglas Bruce Lenat é o Diretor Executivo do Cycorp e foi também um pesquisador proeminente em inteligência artificial, recebendo o prêmio bianual IJCAI Computers and Thought em 1976 pela criação do programa de aprendizado de máquinas. Ele também trabalhou em simulações militares e em numerosos projetos para organizações governamentais, militares, científicas e de inteligência dos EUA. A missão de Lenat, no longo ciclo do projeto Cyc, iniciado em 1984, era de construir a base de uma inteligência artificial geral ao representar manualmente o conhecimento como axiomas lógicos contextualizados na linguagem formal com base em extensões ao cálculo de predicados de primeira ordem e em seguida, usar esse enorme motor de

inferência de ontologia e a base de conhecimento contextualizada como um viés indutivo para automatizar e acelerar cada vez mais a educação contínua do próprio Cyc, via aprendizagem em máquina e compreensão da linguagem natural.

Ver também

- [Alinhamento da inteligência artificial](#)
- [Inteligência artificial geral](#)
- [Segurança da inteligência artificial](#)
- [OpenAI](#)
- [OpenAI Codex](#)
- [Realidade simulada](#)
- [Redes neurais](#)
- [Robocode](#)
- [Transferência de energia sem fio](#)

Referências

1. GOMES, DENNIS DOS SANTOS. *Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações* (https://www.professores.uff.br/screspo/wp-content/uploads/sites/127/2017/09/ia_intro.pdf) (PDF). *Revista Olhar Científico*. [S.l.]: Faculdades Associadas de Ariquemes (FAAr). [Resumo divulgativo](https://diretorio.rcaap.pt/handle/1/279) (<https://diretorio.rcaap.pt/handle/1/279>)
2. Gontijo, Marília Catarina Andrade; de Araújo, Ronaldo Ferreira; Oliveira, Marlene (22 de abril de 2020). «A produção científica sobre inteligência artificial e seus impactos: análise de indicadores bibliométricos e altmétricos» (<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/33913>). Universidade Federal de Minas Gerais. *Gestão e Organização do Conhecimento*. Consultado em 7 de fevereiro de 2024
3. «O que é inteligência artificial (IA)?» (<https://cloud.google.com/learn/what-is-artificial-intelligence?hl=pt-br>). *Google Cloud*. Consultado em 7 de fevereiro de 2024
4. «Protótipo de Sistema Especialista em Direito Ambiental para Auxílio À Decisão em Situações de Desmatamento RuralNT-CRHA 27-2004 | PDF | Inteligência artificial | Inteligência Artificial (IA) e Semântica» (<https://pt.scribd.com/document/90446335/Prototipo-d-e-Sistema-Especialista-em-Direito-Ambiental-para-Auxilio-a-Decisao-em-Situacoes-de-Desmatamento-RuralNT-CRHA-27-2004>). *Scribd*. Consultado em 7 de fevereiro de 2024
5. Alan Turing. «Computing Machinery and Intelligence» (<http://www.nytimes.com/library/cyber/surf/1106surf-turing.html>). *NYtimes* (em inglês). Consultado em 22 de maio de 2007
6. István S. N. Berkeley. «What is Artificial Intelligence?» (<http://www.ucs.louisiana.edu/~isb9112/dept/phil341/wisai/WhatisAI.html>). *Louisiana* (em inglês). Consultado em 22 de maio de 2007
7. J. McCarthy, M. L. Minsky, N. Rochester e C.E. Shannon. «A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence» (<https://web.archive.org/web/20070826230310/http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>). *Stanford* (em inglês). Consultado em 22 de maio de 2007. Arquivado do original (<http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>) em 26 de agosto de 2007
8. Bruce Mazlish. «The man-machine and artificial intelligence» (<http://www.stanford.edu/group/SHR/4-2/text/mazlish.html>). *Stanford* (em inglês). Consultado em 22 de maio de 2007
9. Felipe Cotias (17 de janeiro de 2015). «O Demônio de Mary Shelley» (<http://www.ficcoeshumanas.com/debates/o-demonio-de-mary-shelley>). *Ficções Humanas*. Consultado em 6 de fevereiro de 2015

10. Rich, Elaine; Knight, Kevin (1994). *Inteligência Artificial* 2ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill. p. 3. 722 páginas. ISBN 85-346-0122-4
11. Prado, Jean. «A inteligência artificial é mais antiga do que você imagina» (<https://tecnoblog.net/especiais/inteligencia-artificial-historia-dilemas/>). *Tecnoblog*
12. Fernandes, Viviane (1 de junho de 2022). «Entenda a relação entre Inteligência Artificial e Big data» (<https://4matt.com.br/entenda-a-relacao-entre-inteligencia-artificial-e-big-data/>). *4Matt Tecnologia*. Consultado em 7 de fevereiro de 2024
13. Newell, Allen (autor do artigo); Simon, H. A (autor do artigo); Feigenbaum, Edward A. (editor); Feldman, Julian (editor) (1995). «Part 2. Section 1. GPS, A program that Simulates Human Thought». *Computers & Thought* (em inglês). Menlo Park, Cambridge: AAAI Press/MIT press. p. 279-296. 535 páginas. ISBN 0-262-56092-5
14. Bose, N. K.; Liang, P (1996). *Neural Network Fundamentals with Graphs, Algorithms, and Applications* (em inglês). New York: McGraw-Hill. p. 5-8. 478 páginas. ISBN 0-07-006618-3
15. Bittencourt, Guilherme (2001). *Inteligência Artificial. Ferramentas e Teorias* 2ª ed. Florianópolis: Editora da UFSC. p. 51. 362 páginas. ISBN 85-328-0138-2
16. Granatyr, Jones (23 de março de 2017). «IA Simbólica x IA Conexionista» (<https://iaexpert.academy/2017/03/23/ia-simbolica-x-ia-conexionista/>). *IA Expert Academy*. Consultado em 29 de dezembro de 2022
17. Singh, Ranjeet (19 de setembro de 2019). «Rise and Fall of Symbolic AI» (<https://towardsdatascience.com/rise-and-fall-of-symbolic-ai-6b7abd2420f2>). *Medium* (em inglês). Consultado em 29 de dezembro de 2022
18. Russell, Stuart; Norvig, Peter (2003). *Artificial Intelligence. A Modern Approach* (em inglês) 2ª ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall. p. 1-2. 1081 páginas. ISBN 0-13-790395-2
19. DSA, Equipe (2 de dezembro de 2022). «Capítulo 6 - O Perceptron - Parte 1» (<https://www.deeplearningbook.com.br/o-perceptron-parte-1/>). *Deep Learning Book*. Consultado em 29 de dezembro de 2022
20. «O que são Redes Neurais?» (<https://www.ibm.com/br-pt/cloud/learn/neural-networks>). *www.ibm.com*. Consultado em 29 de dezembro de 2022
21. author., Giansiracusa, Noah. *How algorithms create and prevent fake news : exploring the impacts of social media, deepfakes, GPT-3, and more* (<http://worldcat.org/oclc/1260340245>). [S.l.: s.n.] OCLC 1260340245 (<https://www.worldcat.org/oclc/1260340245>)
22. «Início» (<https://www.deeplearningbook.com.br/>). *Deep Learning Book*. Consultado em 29 de dezembro de 2022
23. Alammr, Jay. «The Illustrated Transformer» (<https://jalammar.github.io/illustrated-transformer/>). *jalammar.github.io*. Consultado em 29 de dezembro de 2022
24. Vaswani, Ashish; Shazeer, Noam; Parmar, Niki; Uszkoreit, Jakob; Jones, Llion; Gomez, Aidan N.; Kaiser, Lukasz; Polosukhin, Illia (5 de dezembro de 2017). «Attention Is All You Need» (<http://arxiv.org/abs/1706.03762>). *arXiv:1706.03762 [cs]*. Consultado em 29 de dezembro de 2022
25. Russel, S.J. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. CN: Prentice Hal, 2009;
26. Kaplan, Andreas; Haenlein, Michael (1 de janeiro de 2019). «Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence» (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681318301393>). *Business Horizons* (1): 15–25. ISSN 0007-6813 (<https://www.worldcat.org/issn/0007-6813>). doi:10.1016/j.bushor.2018.08.004 (<https://dx.doi.org/10.1016%2Fj.bushor.2018.08.004>). Consultado em 7 de fevereiro de 2024
27. Luger, George F (2004). *Inteligência Artificial. Estruturas e Estratégias para a Solução de Problemas Complexos* 4ª ed. Porto Alegre: Bookman. p. 23. 774 páginas. ISBN 85-363-0396-4

28. Nilsson, Nils (1983). «Artificial Intelligence Prepares for 2001» (<http://ai.stanford.edu/~nilsson/OnlinePubs-Nils/General%20Essays/AIMag04-04-002.pdf>) (PDF). *AI Magazine*. **1** (1). ISSN 0738-4602 (<https://www.worldcat.org/issn/0738-4602>)
29. Nilsson, Nils (1998). *Artificial Intelligence: A New Synthesis*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers. p. 7. ISBN 978-1-55860-467-4
30. Pei Wang (2008). *Artificial general intelligence, 2008: proceedings of the First AGI Conference* (http://books.google.com/books?id=a_ZR81Z25z0C&pg=PA63). [S.l.]: IOS Press. p. 63. ISBN 978-1-58603-833-5. Consultado em 31 de outubro de 2011
31. Coelho, Helder (1994). *Inteligência Artificial em 25 Lições*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. p. 341. 532 páginas. ISBN 972-31-0679-5
32. Asimov, Isaac (1992). *The Complete Stories, Volume 2*. [S.l.]: Doubleday. p. 568–604. ISBN 978-0385420785
33. Cellan-Jones, Rory (20 de outubro de 2016). «Stephen Hawking - will AI kill or save?» (<http://www.bbc.com/news/technology-37713629>). *BBC News* (em inglês)
34. Copeland, B. Jack (Editor); Turing, Alan (autor do artigo) (2004). «13-Can Digital Computers Think?». *The Essential Turing*. The Ideas that Gave Birth to the Computer Age (em inglês). Oxford: Clarendon Press, Oxford. 613 páginas. ISBN 0-19-825079-7
35. Cem Say, A.C.; Levent Akin, H. (2003). «Sound and complete qualitative simulation is impossible.» (<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0004370203000778>). *Artificial Intelligence*. **149** (2). p. 251-216
36. Cem Say, A.C.; Yilmaz, O. (2006). «Causes of Ineradicable Spurious Predictions in Qualitative Simulation.» (<http://www.jair.org/papers/paper2065.html>). *J. Artificial Intelligence Research*. **27**. p. 551-275
37. Dreyfus, Hubert L (1972). *What Computers Can't Do*. A critique of artificial reason (em inglês). New York: Harper & Row. 259 páginas. ISBN 0-06011082-1
38. Dreyfus, Hubert L (1992). *What Computers Still Can't Do* (https://www.google.com.br/books/edition/What_Computers_Still_Can_t_Do/7vS2y-mQmpAC). A Critique of Artificial Reason (em inglês). Cambridge: The MIT Press. 429 páginas. ISBN 9780262540674
39. Genesereth, Michael R.; Nilsson, Nils J (1987). *Logical Foundations of Artificial Intelligence*. Los Altos, California: Morgan Kaufmann Publishers, Inc. p. 7. 405 páginas. ISBN 0-934613-31-1
40. Searle, John L (1986). *Minds, Brains, and Programs* (em inglês). Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press. 112 páginas. ISBN 978-0-67457633-9
41. Noyes, James L (1992). *Artificial Intelligence with Common Lisp*. Fundamentals of Symbolic and Numeric Processing (em inglês). Lexington, Massachusetts: D. C. Heath. p. 534. 542 páginas. ISBN 0-669-19473-5
42. Minsky, Marvin (1986). *The Society of Mind* (https://www.google.com.br/books/edition/Society_Of_Mind/bLDLlRpdKc) (em inglês). New York: Touchstone. p. 76. 339 páginas. ISBN 0671657135
43. Kaplan, Andreas; Haenlein, Michael (1 de outubro de 2019). «Rulers of the world, unite! The challenges and opportunities of artificial intelligence» (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681319301260>). *Business Horizons*. Consultado em 6 de novembro de 2019

Ligações externas

Organizações relacionadas a IA

- «Programa do governo para defender suas questões» (<http://www.ed.conpet.gov.br/br/converse.php>). (em português)

- «American Association for Artificial Intelligence» (<http://www.aaai.org/>) (em inglês)
-

Obtida de "https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Inteligência_artificial&oldid=67555728"

■

Estratégia de IA

Governança

Programas e Iniciativas

Repositório

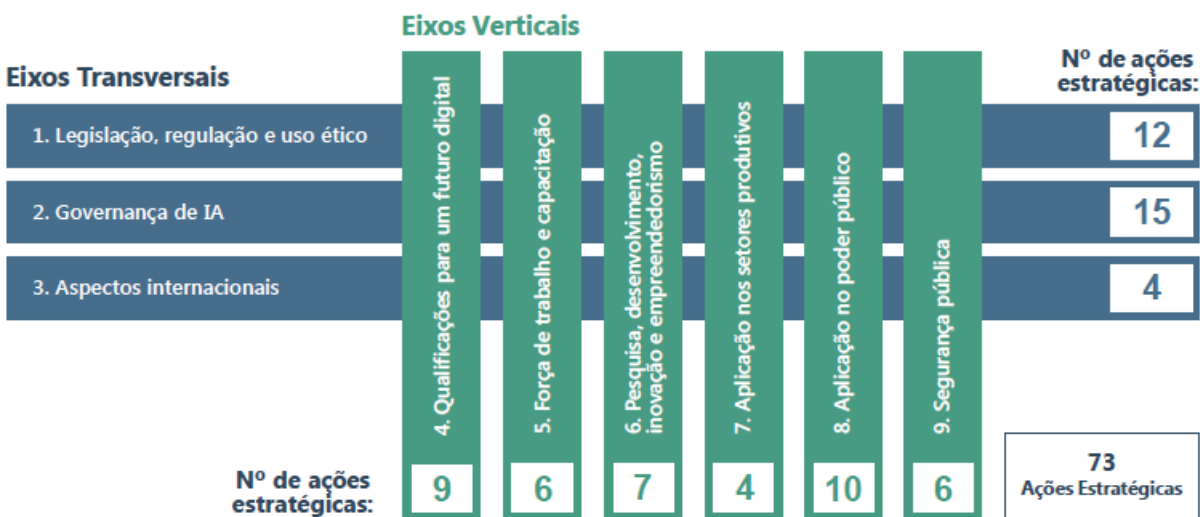
Instituída pela [Portaria MCTI nº 4.617, de 6 de abril de 2021](#), alterada pela [Portaria MCTI nº 4.979, de 13 de julho de 2021](#), a [Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial - EBIA](#) assume o papel de nortear as ações do Estado brasileiro em prol do desenvolvimento das ações, em suas várias vertentes, que estimulem a pesquisa, inovação e desenvolvimento de soluções em Inteligência Artificial, bem como, seu uso consciente, ético e em prol de um futuro melhor.

Alinhada às diretrizes da OCDE endossadas pelo Brasil, a EBIA fundamenta-se nos cinco princípios definidos pela Organização para uma gestão responsável dos sistemas de IA, quais sejam: (i) crescimento inclusivo, o desenvolvimento sustentável e o bem-estar; (ii) valores centrados no ser humano e na equidade; (iii) transparência e explicabilidade; (iv) robustez, segurança e proteção e; (v) a responsabilização ou a prestação de contas (accountability).

A EBIA tem como objetivos:

- Contribuir para a elaboração de princípios éticos para o desenvolvimento e uso de IA responsáveis.
- Promover investimentos sustentados em pesquisa e desenvolvimento em IA.
- Remover barreiras à inovação em IA.
- Capacitar e formar profissionais para o ecossistema da IA.
- Estimular a inovação e o desenvolvimento da IA brasileira em ambiente internacional.
- Promover ambiente de cooperação entre os entes públicos e privados, a indústria e os centros de pesquisas para o desenvolvimento da Inteligência Artificial.

Para tanto, a Estratégia estabelece nove eixos temáticos, caracterizados como os pilares do documento; apresenta um diagnóstico da situação atual da IA no mundo e no Brasil; destaca os desafios a serem enfrentados; oferece uma visão de futuro; e apresenta um conjunto de ações estratégicas que nos aproximam dessa visão.



Eixos Transversais

1. [Legislação, regulação e uso ético.](#)
2. [Governança de Inteligência Artificial.](#)
3. [Aspectos Internacionais.](#)

Eixos Verticais

4. [Qualificações para um futuro digital.](#)
5. [Força de trabalho e capacitação.](#)
6. [Pesquisa, desenvolvimento, inovação e empreendedorismo.](#)
7. [Aplicação nos setores produtivos.](#)
8. [Aplicação no poder público.](#)
9. [Segurança pública.](#)

A Estratégia foi construída em três etapas: (i) contratação de consultoria especializada em IA; (ii) benchmarking nacional e internacional; e (iii) processo de consulta pública. A [Consulta Pública](#) à sociedade por realizada por meio de plataforma eletrônica do Governo Federal, entre 12 de dezembro de 2019 e 3 de março de 2020. Foram recebidas cerca de 1.000 contribuições serviram como base para a construção da presente estratégia.

Conforme [Portaria MCTI nº 4.617, de 6 de abril de 2021](#), caberá ao Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovações, no âmbito de suas atribuições:

- I - criar instâncias e práticas de governança para priorizar, implantar, monitorar e atualizar as ações estratégicas estabelecidas na Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial;
- II - coordenar e estabelecer as ações que possibilitem a implementação da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial;
- III - convidar instituições do setor público, privado e da academia para subsidiá-lo nas ações estratégicas definidas na Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial;
- IV - elaborar relatórios de avaliação da implementação das ações estratégicas definidas na Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial;
- V - dar publicidade aos relatórios de que trata o inciso III do caput deste artigo no sítio eletrônico deste Ministério; e
- VI - avaliar a periodicidade de atualização da Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial.

A [Governança](#) da EBIA é composta por:

- I - Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI;
- II - Rede MCTI/EMBRAPII de Tecnologias e Inovação Digital; e
- III - Instituições Convidadas.

Não pausem a IA: uma visão de colaboração, acessibilidade e inovação

Incentivando Mecanismos para um Futuro Inovador e Ético

Caros colegas, inovadores e visionários,

Na última semana de março, uma **carta aberta** assinada por pesquisadores e empresários de todo o mundo pediu uma pausa de 6 meses no desenvolvimento de sistemas poderosos de inteligência artificial (IA), sob o argumento de que eles “devem ser desenvolvidos apenas quando estivermos confiantes de que seus efeitos serão positivos e seus riscos serão administráveis.”

Apesar de bem-intencionada, nós da ABRIA acreditamos que seguir a orientação dessa carta pode levar a impactos indesejados e danosos, especialmente se considerarmos a realidade brasileira. A IA possui incrível potencial para impactar positivamente o mundo. No Brasil, ela pode impulsionar o desenvolvimento social, combater desigualdades e reduzir distâncias entre nós e países mais desenvolvidos. Aplicarmos uma pausa como a proposta na carta limitaria essa oportunidade a nós e a outros países em desenvolvimento.

Propomos uma abordagem alternativa, que defende colaboração, apoia empresas menores, academia e capacita a comunidade de pesquisa a aproveitar o potencial da IA de forma responsável.

Acreditamos que, dessa maneira, podemos chegar a um ecossistema de IA responsável e inclusivo, com o desenvolvimento de IAs que levem em conta os possíveis riscos, impactos éticos e sociais envolvidos no processo.

Imaginamos um futuro onde a IA trará benefícios transformadores, permanecendo acessível, promovendo inovação e colaboração. Para atingirmos esse objetivo, mais do que simplesmente propor uma pausa, defendemos iniciativas que desenvolvam a IA brasileira em diversas frentes:

- **Criação de um ecossistema:** Incentivamos laboratórios de IA, stakeholders e formuladores de políticas a trabalhar juntos no desenvolvimento de protocolos de segurança, diretrizes éticas e sistemas de governança. Dessa forma, garantimos que a IA permaneça segura, transparente e alinhada aos valores humanos.
- **Democratização:** É crucial que os benefícios da IA alcancem empresas menores e instituições acadêmicas. Democratizando o acesso à tecnologia, podemos impulsionar a competição, estimular a inovação e criar um cenário equitativo que beneficie a sociedade.
- **Aliança entre pesquisa e indústria:** Os pesquisadores são fundamentais para o progresso da IA. Defendemos o aumento no financiamento público e privado para pesquisa em IA, focando em segurança, interpretabilidade, robustez e alinhamento com valores humanos. Também incentivamos a criação de centros de pesquisa interdisciplinares que promovam colaboração.
- **Segurança de dados:** É crucial lidar com as responsabilidades relacionadas aos dados usados no treinamento de IA, respeitando a propriedade intelectual e enfrentando os vieses presentes nos algoritmos.
- **Privacidade:** É fundamental garantir a privacidade, segurança e consentimento informado dos envolvidos durante a coleta e o processamento de dados, além de proteger os direitos de propriedade intelectual.
- **Redução de vieses:** Devemos trabalhar na identificação e redução de vieses nos algoritmos de aprendizado de máquina, buscando soluções de IA justas, transparentes e não discriminatórias.
- **Transparência:** Abertura e transparência são fundamentais para promover a confiança e garantir o desenvolvimento responsável da IA. Incentivamos laboratórios e pesquisadores a compartilhar metodologias, protocolos e descobertas, promovendo troca de conhecimentos e melhores práticas.
- **Educação:** Para garantir a adoção responsável da IA, devemos educar o público sobre os benefícios e riscos. Isso inclui investir em programas de educação e treinamento em IA para estudantes, profissionais e formuladores de políticas. Cultivando um público informado, podemos incentivar um diálogo inclusivo e adoção responsável da IA.

Abordando eticamente e de forma proativa essas questões, desenvolvemos sistemas de IA mais confiáveis e equitativos, beneficiando a sociedade como um todo.

Acreditamos que investir no desenvolvimento ético e responsável da IA fortalece a posição do Brasil no cenário global e contribui para o bem-estar e a equidade mundial. É essencial abraçar a IA e seu potencial transformador, mantendo nosso compromisso com a inovação e o progresso para todos.

Convidamos vocês a se juntarem a nós nesta jornada, participando de eventos, compartilhando ideias e experiências ou colaborando em projetos de pesquisa e desenvolvimento. Vamos abraçar uma abordagem colaborativa e acessível para a IA, impulsionando a inovação e garantindo seu avanço seguro e ético.

Juntos, podemos criar um futuro mais brilhante, aproveitando o poder da IA para mudar o mundo.

Atenciosamente,

Rodrigo Scotti

Presidente do Conselho e Co-fundador da ABRIA

Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial -EBIA-

2021

SUMÁRIO

Apresentação	3
Introdução	5
Metodologia Adotada	6
Objetivos da Estratégia	8
Diagnóstico	8
Eixos Temáticos: Eixos Transversais e Verticais	17
1. LEGISLAÇÃO, REGULAÇÃO E USO ÉTICO	17
Ações Estratégicas	23
2. GOVERNANÇA DE IA	24
Ações Estratégicas	26
3. ASPECTOS INTERNACIONAIS	27
Ações Estratégicas	28
4. QUALIFICAÇÕES PARA UM FUTURO DIGITAL	29
Ações Estratégicas	31
5. FORÇA DE TRABALHO E CAPACITAÇÃO	31
Ações Estratégicas	34
6. PESQUISA, DESENVOLVIMENTO, INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO	35
Ações Estratégicas	37
7. APLICAÇÃO NOS SETORES PRODUTIVOS	37
Ações Estratégicas	41
8. APLICAÇÃO NO PODER PÚBLICO	41
Ações Estratégicas	44
9. SEGURANÇA PÚBLICA	45
Ações Estratégicas	48
Considerações e perspectivas futuras	50
Referências	51



APRESENTAÇÃO

Desde os anos 2000, a Inteligência Artificial (IA) passou a ser objeto de interesse não apenas nos meios científicos, mas também nos veículos de comunicação de grande circulação destinados ao público em geral. O debate acerca das potencialidades das tecnologias de IA, cujo desenvolvimento encontra-se em curso há aproximadamente cinco décadas, tem assumido importância no Brasil e em vários países do mundo, suscitando discussões técnicas e jurídicas acerca de seu uso, suas potenciais aplicações e sua interação com o ser humano nos processos de tomada de decisão.

É possível destacar pelo menos duas grandes características do estado atual de desenvolvimento tecnológico:

- a) a) em primeiro lugar, o grande aumento no poder computacional e no acesso a dados de treinamento conduziu a avanços práticos na aprendizagem de máquina (*Machine Learning* - ML), que permitiram sucessos recentes em uma variedade de domínios aplicados, tais como diagnóstico de câncer na área médica, automação dos veículos e jogos inteligentes;
- b) b) em segundo lugar, tais avanços chamaram a atenção de formuladores de políticas públicas e de empresas, provocando uma verdadeira corrida pela liderança mundial em IA e, simultaneamente, a discussão acerca da necessidade de regulação ou de políticas públicas em campos tão diversos como trabalho, educação, tributação, pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) e ética. Assim, os principais pontos de questionamento dizem respeito aos limites da aplicação da IA, às implicações de seu uso em diferentes domínios econômicos e à necessidade de conjugar a tecnologia com o julgamento humano.

No âmbito da Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (E-Digital), aprovada em março de 2018, pelo Decreto nº 9.319/2018 e pela Portaria MCTIC nº 1.556/2018, já se sinalizava para a importância de se tratar de maneira prioritária o tema da IA em razão de seus impactos transversais sobre o país. O Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), por meio da Portaria MCTIC nº 1.122/2020, definiu como prioridade a área de Inteligência Artificial, no que se refere a projetos de pesquisa, de desenvolvimento de tecnologias e inovações, para o período 2020 a 2023. Nesse sentido, foi elaborada a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial – EBIA.

Esta Estratégia assume o papel de nortear as ações do Estado brasileiro em prol do desenvolvimento das ações, em suas várias vertentes, que estimulem a pesquisa, inovação e desenvolvimento de soluções em Inteligência Artificial, bem como, seu uso consciente, ético e em prol de um futuro melhor. É preciso entender a conexão da Inteligência Artificial com várias tecnologias e deixar claro os limites e pontos de conexão e de conceitos como: *machine learning*, *big data*, *analytics*, sistemas especialistas, automação, reconhecimento de voz e imagens, etc.

Para tanto, a EBIA estabelece nove eixos temáticos, caracterizados como os pilares do documento; apresenta um diagnóstico da situação atual da IA no mundo e no Brasil; destaca os desafios a serem enfrentados; oferece uma visão de futuro; e apresenta um conjunto de ações estratégicas que nos aproximam dessa visão.

É importante destacar que a Estratégia deve ser uma política pública constantemente acompanhada, avaliada e ajustada, tendo em vista que o ritmo da evolução tecnológica da Inteligência Artificial tende a se acelerar. As tecnologias digitais proporcionam as ferramentas para uma profunda transformação na atuação do Governo, na competitividade e na produtividade das empresas, assim como auxilia também na capacitação, no treinamento e na educação da população, resultando em maior inclusão digital, para que todos possam se desenvolver e prosperar.

“A Inteligência Artificial está a revolucionar a forma como vivemos e trabalhamos, oferecendo benefícios extraordinários para as nossas sociedades e economias”
Secretário-geral da OCDE, Angel Gurría

INTRODUÇÃO

A Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (EBIA) tem por objetivo potencializar o desenvolvimento e a utilização da tecnologia com vistas a promover o avanço científico e solucionar problemas concretos do País, identificando áreas prioritárias nas quais há maior potencial de obtenção de benefícios. Espera-se que a IA possa trazer ganhos na promoção da competitividade e no aumento da produtividade brasileira, na prestação de serviços públicos, na melhoria da qualidade de vida das pessoas e na redução das desigualdades sociais, entre outros.

Observando-se estratégias similares adotadas em outros países, verifica-se que tópicos comumente abordados incluem a busca por ganhos de produtividade, preocupações com a reestruturação do mercado de trabalho, políticas de educação e de qualificação profissional e a promoção de pesquisa, desenvolvimento e inovação, assim como iniciativas voltadas a campos de aplicação específicos, como saúde, mobilidade e segurança pública. Alguns países têm também colocado ênfase no papel do Governo na facilitação da adoção de tecnologias de IA na Administração Pública, assim como nos desafios da integração da IA nos serviços públicos, tendo em vista a importância de melhorias de eficiência e redução de custos. Iniciativas concretas nesse campo incluem a promoção da abertura de dados governamentais, o estabelecimento de *sandboxes* regulatórios, incentivos a empresas nascentes de base tecnológica (*startups*) atuantes nesse campo e investimentos em PD&I em áreas de fronteira. Internacionalmente, tem-se observado esforços relacionados ao estabelecimento de princípios éticos quanto ao uso responsável de sistemas de IA.

Uma sociedade da informação inteligente é uma sociedade na qual um novo valor é gerado e o progresso é alcançado por meio da aplicação da tecnologia da informação inteligente (TI Inteligente) - apoiada pela geração, coleta e análise de dados por tecnologias avançadas de informação e comunicação - a todos os aspectos da economia, sociedade e vida humana.

Sabe-se que, à medida que os dados e o conhecimento têm precedência sobre os fatores de produção convencionais (mão-de-obra e capital), as barreiras industriais são quebradas com a crescente convergência de produtos, serviços e máquinas inteligentes. Sistemas automatizados chegam às áreas de trabalho que, antes, exigiam complexas capacidades cognitivas humanas. Como resultado, conduz a uma modificação completa tanto da economia, quanto da sociedade, que sofrerão transformações amplas e inovadoras.



METODOLOGIA ADOTADA

A presente Estratégia foi construída em três etapas: (i) contratação de consultoria especializada em IA, (ii) *benchmarking* nacional e internacional, e (iii) processo de consulta pública. A EBIA foi concebida durante os anos de 2019 e de 2020 a partir de visões diversas e da convergência de estudos, reflexões, pesquisas e de consulta aos especialistas, empresas, pesquisadores e órgãos públicos, tendo como propósito o planejamento tecnológico de longo prazo para o país.

Inicialmente, ainda em 2019, ciente de que o tema merecia grande empenho, tanto do ponto de vista de política pública, quanto do ponto de vista técnico, o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, por meio do Projeto de Cooperação Técnica Internacional (PRODOC) junto à UNESCO, contratou consultoria técnica especializada em Inteligência Artificial, com o objetivo principal de realizar estudo a respeito dos potenciais impactos sociais e econômicos das tecnologias que embasam a Inteligência Artificial, com vistas a analisar propostas de políticas que mitiguem seus efeitos negativos ao mesmo tempo que maximizem seus efeitos positivos. Nesse cenário, foi realizada consulta focada aos especialistas acadêmicos e pesquisadores, por meio de um questionário qualitativo que buscou averiguar o grau de familiaridade do especialista com a IA e questões ligadas às políticas públicas. Outros temas tratados foram: ações para atrair empresas que desenvolvam PD&I no Brasil, parcerias internacionais em IA, uso da IA na saúde, em segurança pública e demais serviços públicos, benefícios econômicos, princípios éticos da IA, entre outros.

Em paralelo, foi realizada Consulta Pública à sociedade por meio de plataforma eletrônica do Governo Federal, entre 12 de dezembro de 2019 e 3 de março de 2020. Foram recebidas cerca de 1.000 contribuições que serviram como base para a construção da presente estratégia.

Figura 1: Etapas da metodologia adotada

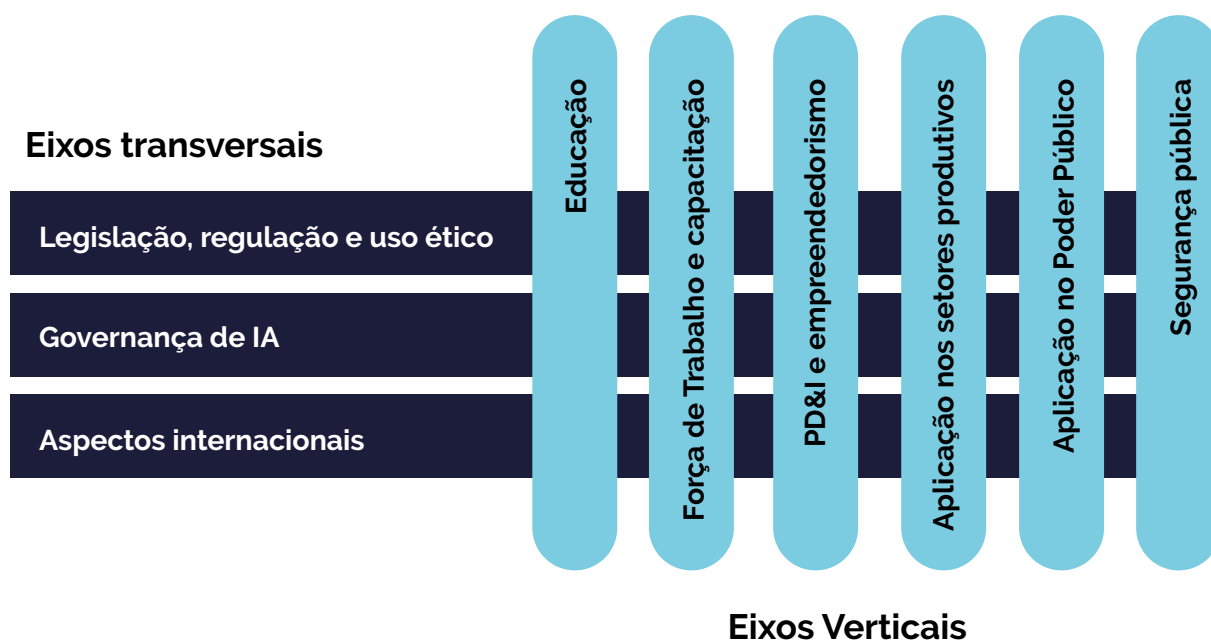


Em recente recomendação da OCDE sobre Inteligência Artificial¹, à qual o Brasil aderiu, foram identificados diversos princípios para o desenvolvimento responsável da IA, assim como recomendações quanto a políticas públicas e cooperação in-

ternacional. Entre os elementos constantes da recomendação, destacam-se os seguintes:

- A IA deve beneficiar as pessoas e o planeta, impulsionando o crescimento inclusivo, o desenvolvimento sustentável e o bem-estar.
- Os sistemas de IA devem ser projetados de maneira a respeitar o Estado de Direito, os direitos humanos, os valores democráticos e a diversidade, e devem incluir salvaguardas apropriadas - possibilitando a intervenção humana sempre que necessário - para garantir uma sociedade justa.
- Organizações e indivíduos que desempenham um papel ativo no ciclo de vida de IA devem se comprometer com a transparência e com a divulgação responsável em relação a sistemas de IA, fornecendo informações relevantes e condizentes com o estado da arte que permitam: (i) promover a compreensão geral sobre sistemas de IA; (ii) tornar as pessoas cientes quanto às suas interações com sistemas de IA; (iii) permitir que aqueles afetados por um sistema de IA compreendam os resultados produzidos; e (iv) permitir que aqueles adversamente afetados por um sistema de IA possam contestar seu resultado.
- Os sistemas de IA devem funcionar de maneira robusta, segura e protegida ao longo de seus ciclos de vida. Os riscos em potencial devem ser avaliados e gerenciados continuamente.

À luz de tais diretrizes, para organizar o debate acerca de uma Estratégia Brasileira de IA, estabeleceram-se 9 (nove) eixos temáticos, a seguir identificados:



OBJETIVOS DA ESTRATÉGIA

A EBIA tem como ponto de partida a definição de objetivos estratégicos que levam em consideração todo o ecossistema tecnológico, e que poderão posteriormente ser desdobrados em ações específicas. Esta Estratégia será pautada pelos seguintes objetivos:

- *Contribuir para a elaboração de princípios éticos para o desenvolvimento e uso de IA responsáveis.*
- *Promover investimentos sustentados em pesquisa e desenvolvimento em IA.*
- *Remover barreiras à inovação em IA.*
- *Capacitar e formar profissionais para o ecossistema da IA.*
- *Estimular a inovação e o desenvolvimento da IA brasileira em ambiente internacional.*
- *Promover ambiente de cooperação entre os entes públicos e privados, a indústria e os centros de pesquisas para o desenvolvimento da Inteligência Artificial.*

DIAGNÓSTICO

Já são visíveis os impactos da Inteligência Artificial sobre inúmeros setores da vida humana, com alteração dos paradigmas atuais da produção industrial, das relações pessoais e do cuidado com a vida. A Inteligência Artificial possui diversas ramificações que podem ser usadas de forma complementar ou dissociadas uma das outras, tais como: aprendizado de máquina (*machine learning*), robótica, processamento de linguagem natural, reconhecimento de voz e reconhecimento de imagens. Neste documento, todos esses termos serão englobados pelo conceito geral “Inteligência Artificial”.

Não existe uma definição consensual de Inteligência Artificial. IA é melhor entendida como um conjunto de técnicas destinadas a emular alguns aspectos da cognição de seres vivos usando máquinas. Nessa linha, seguiremos a definição apresentada pela OCDE²: “um sistema de IA é um sistema baseado em máquina que pode, para um determinado conjunto de objetivos definidos pelo homem, fazer previsões, recomendações ou tomar decisões que influenciam ambientes reais ou virtuais. Os sistemas de IA são projetados para operar com vários níveis de autonomia”. Ainda conforme a OCDE³, um sistema de IA consiste em três elementos principais: sensores, lógica operacional e atuadores. Os sensores coletam dados brutos do ambiente, processados pela lógica operacional para fornecer saídas para os atuadores, que por sua vez agem para alterar o estado do ambiente. Este ciclo é repetido inúmeras vezes, e como o ambiente é alterado pelo sistema de IA, a cada ciclo a lógica operacional pode ser aperfeiçoada.



O impacto positivo que a nova economia e a sociedade do conhecimento trazem consigo depende, fundamentalmente, da capacidade de ampliar o número de pessoas, instituições e empresas que produzam e utilizem produtos e serviços de IA. Experiências internacionais mostram que esses processos estão elevando a produtividade, transformando e ampliando os horizontes do crescimento econômico.

Assim, o então Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações e Comunicações, atualmente Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), tem desenvolvido ao longo dos últimos anos diversos projetos relacionados à Inteligência Artificial, dentre os quais pode-se citar a criação de centros de tecnologia aplicada voltados para IA e iniciativas de estímulo ao empreendedorismo de base tecnológica relacionados à IA. Cabe reconhecer, entretanto, que existem ainda desafios relacionados ao aprimoramento do ambiente brasileiro de pesquisa científica, desenvolvimento tecnológico e inovação.

A Inovação é compreendida como uma área chave para o desenvolvimento econômico de um país. De acordo com a Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (UNCTAD), cinco elementos compõem um ambiente estimulante à inovação: (a) política regulatória; (b) governança institucional; (c) ecossistema empreendedor e investimento; (d) capital humano qualificado; (e) infraestrutura técnica e pesquisa em desenvolvimento (P&D)⁴.

Segundo o Índice de Inovação Global de 2019⁵, o Brasil está situado na 66ª posição, tendo como dois de seus maiores desafios o investimento no ambiente de negócios e a infraestrutura tecnológica. Dados do Banco Mundial corroboram tal diagnóstico, ao classificar o Brasil em 138º lugar quanto à facilidade de se iniciar um negócio⁶ e em 124º lugar no que se refere à facilidade de se realizar um negócio. Além disso, o Brasil investe 1,27% do seu PIB em P&D, enquanto a média de investimento dos países-membros da OCDE é de 2,39%⁷.

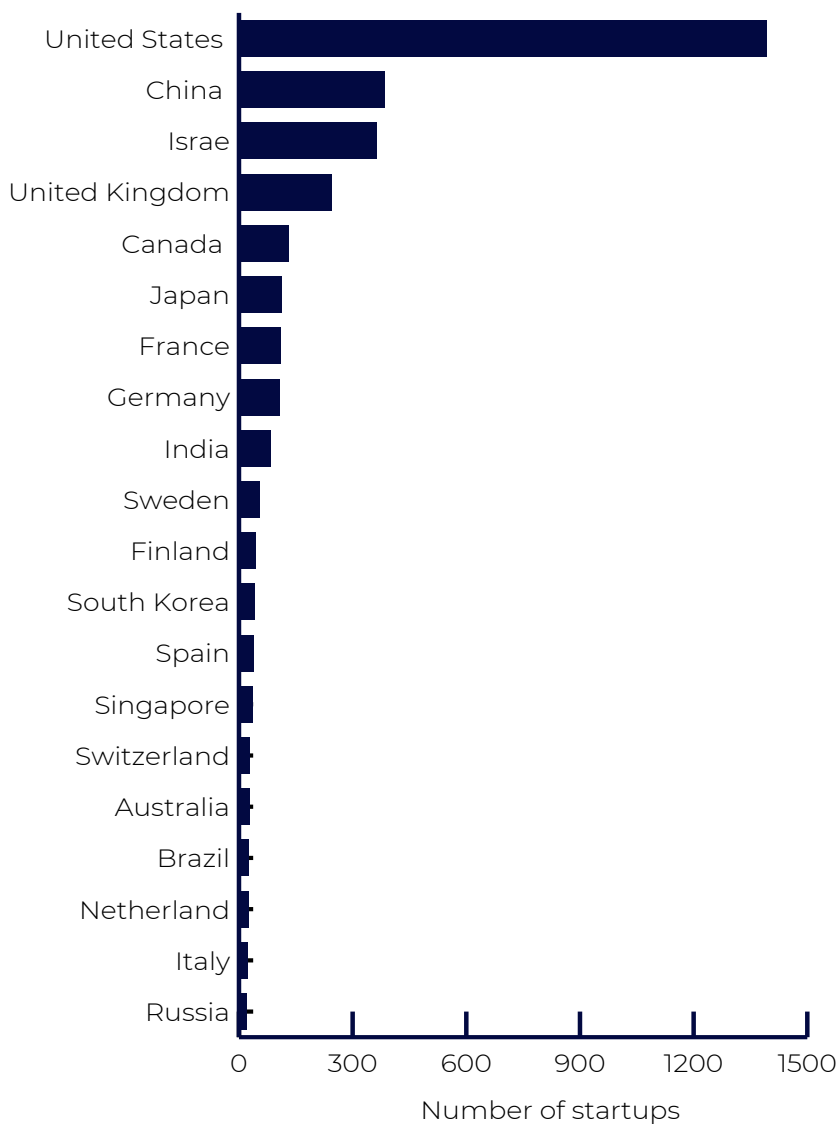
Apesar de tais desafios, a E-Digital contempla um conjunto de 100 ações para impulsionar a digitalização de processos produtivos, e o Programa *Start-Up Brasil*⁸ objetiva apoiar *startups* brasileiras e internacionais que desenvolvam *software*, *hardware*, serviços de TI ou que se utilizem destas tecnologias para inovar, contribuindo assim para o desenvolvimento econômico sustentável e o aumento da competitividade brasileira nesse setor. O Brasil conta com mais de 52 parques tecnológicos, mais de 369 incubadoras e mais de 9000 negócios encubados⁹.

No que diz respeito a Inteligência Artificial, os desafios ainda são consideráveis. Em 2019, enquanto os EUA investiram 224 milhões USD em *startups* de IA, e a China 45 milhões USD, o Brasil investiu apenas 1 milhão USD¹⁰. Desse modo, é essencial para a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial estabelecer diretrizes que habilitem o fomento de um ambiente de empreendedorismo em IA no país.

Segundo dados obtidos por meio de consulta ao site *Startup Universal*¹¹, em 2020 o Brasil possui cerca de 12.000 *startups* ativas e a maioria delas segue o modelo de negócios *SaaS* (*Software as a Service*), voltada para o segmento *B2B* (*Business to Business*). A região Sudeste concentra o maior número de *startups* devido à grande representatividade econômica da cidade de São Paulo. Existem também, centros tecnológicos que se destacam na região Sul, como na cidade de Florianópolis, e



no Nordeste, como na cidade de Recife. Entre os principais desafios enfrentados pelas *startups* brasileiras estão a escassez de mão de obra qualificada, a alta carga tributária e a burocracia. O Brasil já responde pela maior parte do investimento da América Latina, cerca de US\$ 2,49 bilhões em 2019, e vem progressivamente atraindo a atenção de grandes fundos internacionais. O gráfico a seguir compara o número de *startups* em Inteligência Artificial de alguns países do mundo, no ano de 2018:

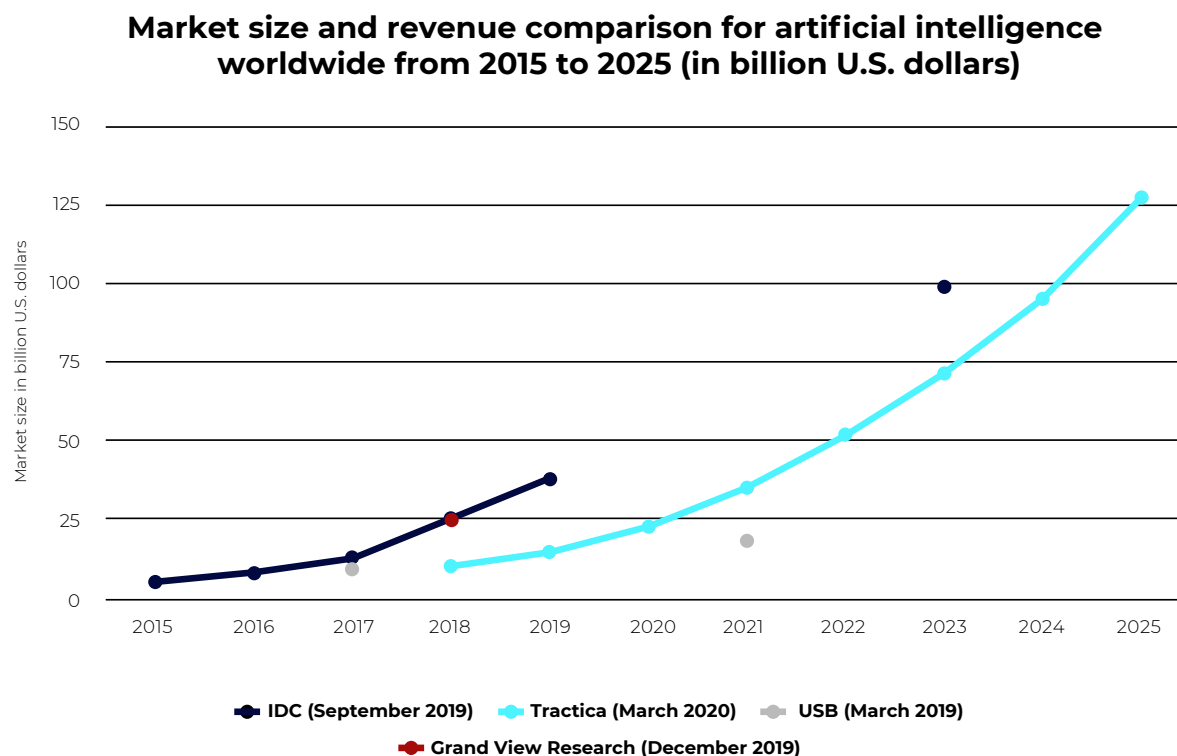


Enquanto os Estados Unidos contabilizaram 1.393 startups em IA no topo do ranking, o Brasil apresentou 26 empresas.

Número de *Startups* em IA em diferentes países.

Fonte: <https://www.statista.com/statistics/942657/global-ai-startups-by-country/>

Vale observar, ainda, que o número de aquisições de *startups* de IA aumentou de forma constante desde 2010, crescendo quase quatro vezes entre 2015 e 2018. O crescimento das aquisições de *startups* de IA foi impulsionado por aumentos no financiamento de *startups* de IA - o financiamento global aumentou de cerca de um bilhão de dólares em 2013 para mais de 20 bilhões de dólares americanos em 2018¹², como pode ser observado na figura a seguir:



Sources

IDC; Tractica; USB; Grand View Research;
Statista
© Statista 2020

Additional Information

Worldwide Statista; 2020

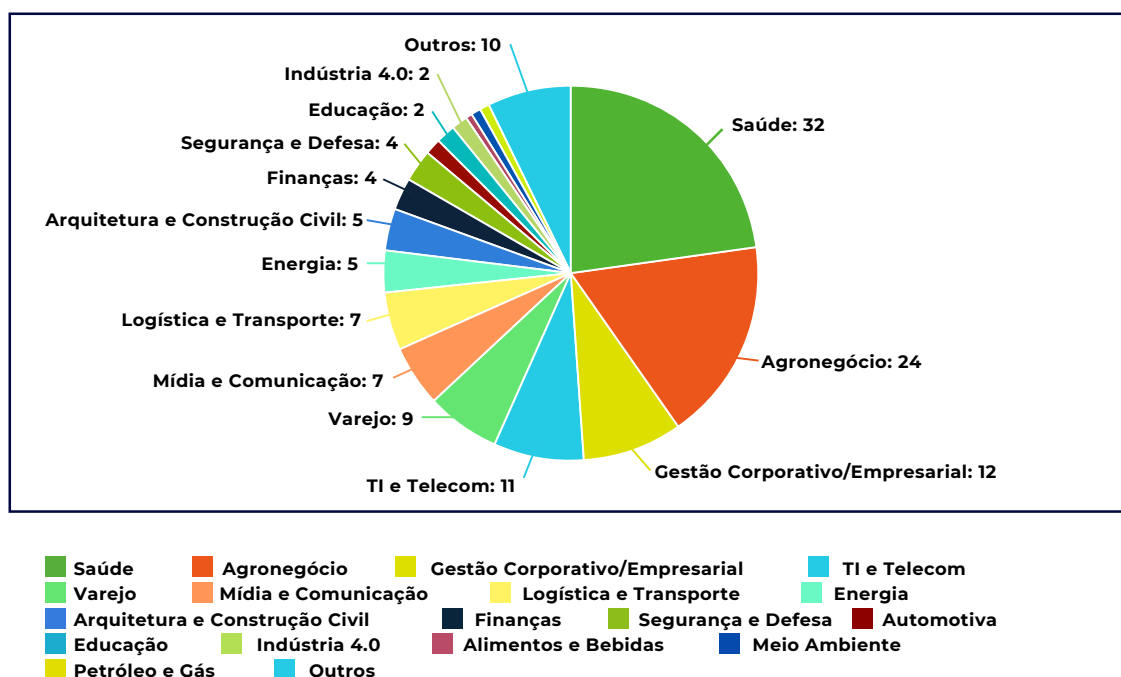
Comparação do tamanho de mercado e receita global
para IA entre 2015 e 2025 (em bilhões de USD)

Fonte: <https://www.statista.com/statistics/941835/artificial-intelligence-market-size-revenue-comparisons/>

No Brasil, alguns programas do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações oferecem incentivos à criação de *startups*, entre as quais, há produtos ou serviços é baseado em Inteligência Artificial. Ao todo, 139 *startups* são contempladas, sendo 21 pelo programa “Conecta StartUp Brasil”¹³, 25 pelo programa “Startup Brasil”¹⁴, 6 pelo “TechD”¹⁵ e 100 pelo “IA MCTI”¹⁶ (algumas *startups* são beneficiadas por mais de um programa). A figura a seguir apresenta o número de *startups* de IA financiadas pelos programas governamentais divididas por setor de atuação. Nota-se que as principais iniciativas compreendem o setor de saúde (23%), agronegócio (17,3%) e gestão corporativa/empresarial (8,6%).

Número de Startups de IA financiadas por programas do MCTI, por categoria

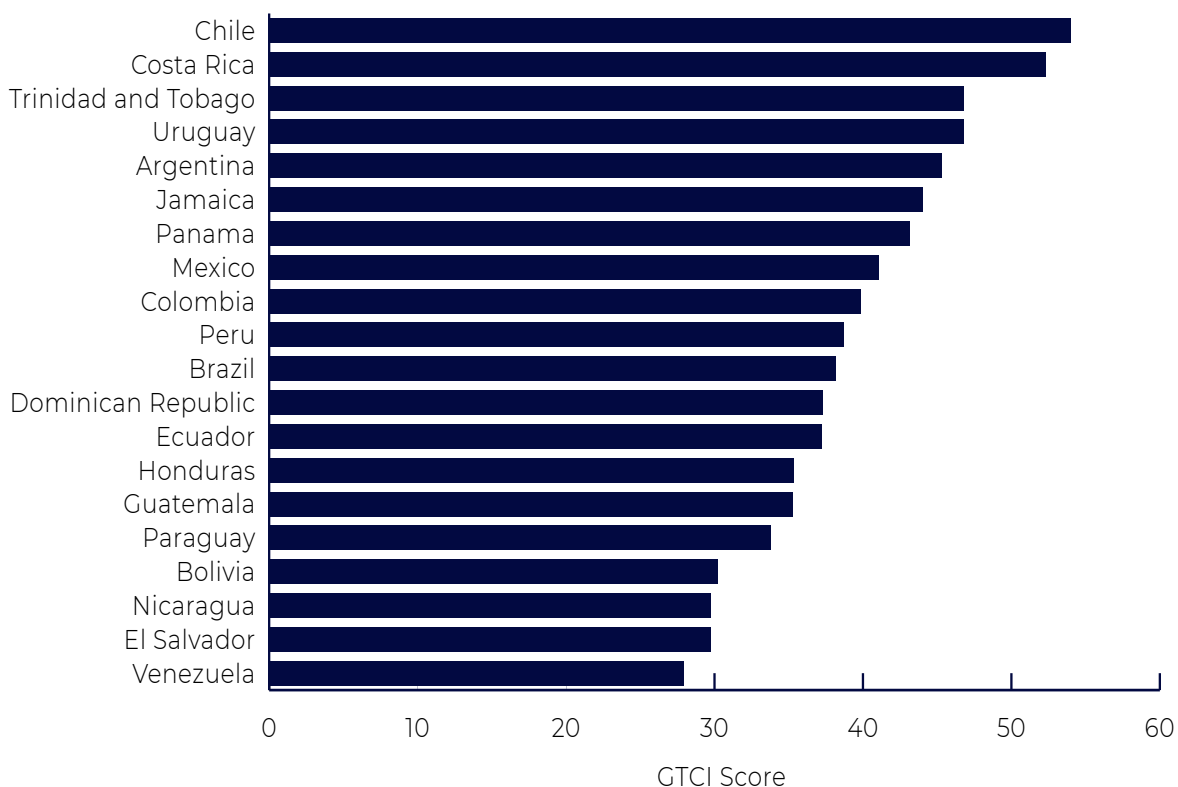
Fonte: MCTI



No que tange à formação de profissionais, cabe dar destaque ao “Índice de Competitividade Global de Talentos” (GTCI), relatório anual que avalia e classifica os países com base em sua capacidade de gerar, atrair e reter talentos. Em sua edição “2020 Highlights”, o Índice aborda o tema do Talento Global na Era da Inteligência Artificial e explora como o desenvolvimento de tal capacidade altera a natureza do trabalho, o que demanda uma reavaliação das práticas no local de trabalho, estruturas corporativas e ecossistemas de inovação.

Segundo o relatório referenciado, o Brasil é o país do agrupamento econômico atualmente composto por cinco países: Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul (BRICS) com a classificação mais baixa no GTCI 2020. Isso se deve, principalmente à sua baixa capacidade de atrair talentos (ocupa a 96ª posição) e ao seu limitado conjunto de habilidades profissionais e técnicas (101ª posição). Maior abertura externa (115ª posição) ajudaria bastante a elevar a pontuação de atração no país (96ª posição), enquanto melhorias na correspondência entre habilidades profissionais e necessidades da economia (123ª posição em empregabilidade) aumentariam suas habilidades vocacionais e técnicas. As melhores performances do Brasil estão

relacionadas ao crescimento de talentos (55ª posição), em que se beneficia de um sólido sistema educacional (56º em Educação Formal) e acesso positivo a oportunidades de crescimento (41ª posição). O GTCI pontua ainda que o país também possui um cenário de mercado favorável (47ª posição), mas seu cenário regulatório (85ª posição) e seu cenário comercial e trabalhista (91ª posição) resultam em uma baixa competência para capacitar talentos (79ª posição). Entre os países da América Latina e Caribe, o Brasil ocupa a 11ª posição no GTCI, atrás de países como Trindade e Tobago, Jamaica, Panamá e Peru, conforme se verifica no gráfico a seguir:



Índice de Competitividade Global de Talentos (GTCI) para os países da América Latina e Caribe.

Fonte: <https://gtcistudy.com/the-gtci-index/>

Considerando o desempenho do Brasil, o país ocupa, atualmente, o 80º lugar de 132 países avaliados, tendo caído da 49ª posição em 2014. Em relação às cidades brasileiras constantes do *ranking* internacional, São Paulo está em 84º lugar, conforme figura abaixo:



Ranking GCTI para três cidades brasileiras – Rio de Janeiro, Brasília e São Paulo.

Fonte: <https://gtcistudy.com/special-section-gctci/#gtci-city-comparison-view>

Observa-se, internacionalmente, o desenvolvimento de inúmeras iniciativas e políticas públicas voltadas à formação e à capacitação de profissionais diante das transformações decorrentes do desenvolvimento tecnológico e frente à nova realidade imposta pela Inteligência Artificial¹⁷.

Em fevereiro de 2017, o Brasil deu um passo importante nesse sentido. A Reforma do Ensino Médio (Lei nº 13.415/2017) estabeleceu que o currículo do ensino médio será definido pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com 60% da carga horária composta por conteúdos comuns e 40% de conteúdos optativos. As áreas de concentração, chamadas de “itinerários formativos”, são obrigatórias e pelo menos uma deve ser escolhida pelo aluno. São elas: linguagens e suas tecnologias; matemática e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; ciências humanas e sociais aplicadas; e formação técnica e profissional. Identificou-se lacuna para estimular o aluno a escolher as matérias voltadas ao mundo tecnológico.

Contudo, desafios ainda precisam ser superados. O número de pós-graduações em programas de tecnologias digitais no Brasil (que envolvam robótica, Inte-

ligência Artificial/aprendizado de máquina ou *big data*) em 2016 era de 224, sendo 72 mestrados e 152 doutorados¹⁸. Embora os valores possam parecer relativamente altos, em termos proporcionais representam apenas um programa para cada milhão de habitantes, uma média ainda significativamente baixa. Outro desafio diz respeito à distribuição por gênero, observando-se, na América Latina, uma predominância feminina nas áreas científicas ligadas à saúde e uma predominância masculina nas áreas científicas voltadas às ciências, à tecnologia, à engenharia e à matemática. Conforme a OCDE, tal configuração é problemática, visto que equipes mistas são mais valiosas e têm menos chance de reproduzir vieses de gênero em tecnologias de automação¹⁹.

Em outra ponta, cabe dar destaque também aos impactos da IA sobre o mercado de trabalho. Em âmbito global, pelo menos um terço dos trabalhadores precisarão se reinventar para manter seus empregos. Pesquisadores da Universidade de Oxford, nos Estados Unidos, analisaram as profissões dos trabalhadores da América e chegaram à conclusão de que 47% dessas pessoas têm grandes chances de perderem seus empregos para robôs nos próximos 20 anos. Ademais, um estudo conduzido em 2019 pela Comissão Econômica para a América Latina e Caribe - CEPAL revelou que, em média, 16% dos postos de trabalho na região possuem alto risco de substituição por automação nos próximos 5 anos. A estimativa no Brasil é de 12%²⁰.

Ainda no que diz respeito ao mercado de trabalho, a *Fast Company* listou sete tipos de carreiras que possuem baixa chance de serem substituídas pela automação: empregos que requerem criatividade, como artistas e músicos; trabalhos que envolvam resolução de problemas; cabeleireiros; psicólogos e profissões que demandem um trabalho social; professores; trabalhadores da área da saúde e cuidadores²¹. Tal previsão representa grande desafio aos governos de todos os países, na criação e execução de políticas públicas capazes de capacitar e preparar sua força de trabalho para a nova realidade que já chegou.

Por fim, a importância e a amplitude de impactos da IA têm levado inúmeros países a desenvolver políticas, estratégias ou planos para lidar com o tema. Entre tais iniciativas, os principais eixos identificados são destacados a seguir:

- Pesquisa e Desenvolvimento: atrair, reter e treinar talentos em IA do próprio país ou estrangeiros, com financiamentos acadêmicos, programas de bolsas de estudo e a criação de programas específicos de mestrado e doutorado em IA; criar novos centros ou programas em pesquisa básica e aplicada, específicos para a IA.
- Competências profissionais e o futuro do trabalho: iniciativas para capacitar a força de trabalho, em geral, que desenvolvam habilidades para o futuro do trabalho, como investimento em educação ao longo da vida e habilidades digitais.
- Industrialização e IA: programas para incentivar a adoção de tecnologias em IA por parte do setor privado, com investimentos em setores estratégicos, financiamento para *startups* de IA, em pequenas e médias empresas, estratégias para criar *clusters* para IA.



- Padrões éticos para IA: criação de conselhos, comitês ou força-tarefa para elaborar normas e regulamentos para fundamentar o uso ético e o desenvolvimento da IA. Esse tema também inclui financiamento específico para pesquisa ou programas piloto para criar IA explicável e transparente.
- Governança de Dados e Infraestrutura Digital: financiamento para parcerias que envolvam a utilização de dados abertos, plataformas de desenvolvimento compartilhado de *software* de IA e conjuntos de dados, bem como o compromisso para criar ambientes de testes de proteção aos direitos do cidadão.
- IA no Governo: estabelecimento de programas piloto que utilizam a IA para melhorar a eficiência do Governo, prestação de serviços e Administração Pública.
- IA para o bem-estar social: delineamento de programas para assegurar que a IA seja utilizada para promover o bem-estar social, o crescimento econômico e cultural, e de promover a inclusão por meio de suas de aplicações.

EIXOS TEMÁTICOS: EIXOS TRANSVERSAIS E VERTICAIS

Alinhada às diretrizes da OCDE endossadas pelo Brasil, a EBIA fundamenta-se nos cinco princípios definidos pela Organização para uma gestão responsável dos sistemas de IA, quais sejam: (i) crescimento inclusivo, o desenvolvimento sustentável e o bem-estar; (ii) valores centrados no ser humano e na equidade; (iii) transparência e explicabilidade; (iv) robustez, segurança e proteção e; (v) a responsabilização ou a prestação de contas (*accountability*).

Apresentam-se, em seguida, os nove pilares da EBIA.

1. LEGISLAÇÃO, REGULAÇÃO E USO ÉTICO

O desenvolvimento tecnológico da Inteligência Artificial tem sido acompanhado de intensas discussões acerca da necessidade de desenvolvimento de parâmetros jurídicos, regulatórios e éticos para orientar o desenvolvimento e aplicação da tecnologia. No centro de tais debates encontra-se a preocupação em estabelecer um ponto de equilíbrio entre: (i) a proteção e a salvaguarda de direitos, inclusive aqueles associados à proteção de dados pessoais e à prevenção de discriminação e viés algorítmico; (ii) a preservação de estruturas adequadas de incentivo ao desenvolvimento de uma tecnologia cujas potencialidades ainda não foram plenamente compreendidas; e (iii) o estabelecimento de parâmetros legais que confirmem segurança jurídica quanto à responsabilidade dos diferentes atores que participam da cadeia de valor de sistemas autônomos.

Nesse contexto, embora já existam exemplos internacionais de normas jurídicas regulando diferentes aspectos concretos de IA, como veículos autônomos e sistemas de reconhecimento facial, têm ganhado proeminência os debates acerca do estabelecimento de princípios gerais e parâmetros éticos a serem adotados por atores públicos e privados quanto ao tema, por meio de códigos de conduta, manuais de boas práticas e diretrizes de alto nível. Entre as inúmeras iniciativas nesse sentido, destacam-se os seguintes instrumentos:

- Princípios da OCDE sobre Inteligência Artificial (2019)²².
- G20 – Declaração Ministerial sobre Comércio e Economia Digital – Princípios para IA Centrada nos Humanos (2019)²³.
- Grupo Independente de Peritos de Alto Nível sobre a Inteligência Artificial criado pela Comissão Europeia em junho de 2018 – Orientações Éticas para uma IA de Confiança²⁴.
- A Declaração de Toronto: Protegendo os Direitos à Igualdade e à Não-Discriminação em Sistemas de Aprendizado por Máquinas (2018)²⁵.

- Comunicação da Comissão Europeia: Inteligência Artificial para a Europa (2018)²⁶.
- Diretrizes Universais para Inteligência Artificial (*Public Voice Coalition*, 2018)²⁷.
- Declaração sobre Ética e Proteção de Dados em Inteligência Artificial (ICDPPC, 2018)²⁸.
- *Asilomar AI Principles* (2017)²⁹.

Muitos dos documentos acima citados indicam que o desenvolvimento de Inteligência Artificial deve observar a harmonização dos princípios que guiam a noção de estado de direito, de modo que beneficie a sociedade, impulsionando o crescimento inclusivo, o desenvolvimento sustentável e o bem-estar. Além disso, é frequente a afirmação de que os sistemas devem ser projetados de maneira a respeitar os direitos humanos, os valores democráticos e a diversidade, impondo-se a inclusão de salvaguardas apropriadas que possibilitem a intervenção humana, sempre que necessária, para garantir uma sociedade justa. Para promover um ambiente institucional e regulatório propícios à inovação e ao desenvolvimento tecnológico, dada sua natureza de rápida evolução, tem-se um cenário no qual a regulamentação é complexa e propensa a se tornar obsoleta rapidamente. Sendo assim, cabe aos governos avaliar esse cenário e refletir antes de adotar novas leis, regulações ou controles que possam impedir o desenvolvimento e uso responsáveis da IA.

A Inteligência Artificial oferece uma imensa oportunidade de beneficiar pessoas em todo o mundo. Mas, à medida em que a tecnologia da IA impacta cada vez mais a sociedade, é preciso também assegurar a utilização e desenvolvimento responsável de IA, assegurando que as pessoas sejam tratadas de maneira justa, com proteção de sua segurança e respeito a sua privacidade.

Outro ponto bastante discutido refere-se à transparência e à divulgação responsável acerca dos sistemas de IA, frisando-se a necessidade de adoção de medidas para garantir a compreensão dos processos associados a tomada de decisões automatizada, tornando possível identificar vieses envolvidos no processo decisório e desafiar as referidas decisões, quando cabível. Elementos-chave da discussão internacional sobre o tema são: (i) a ideia de que sistemas de IA devem ser centrados no ser humano (*human-centric AI*); e (ii) a afirmação da necessidade de que tais sistemas sejam confiáveis (*trustworthy AI*).

Estruturas regulatórias sobre a proteção e aplicação dos direitos de propriedade intelectual (DPI) também são importantes. Como os dados de treinamento para modelos de IA geralmente precisam ser copiados e editados, a clareza das regulamentações relacionadas à proteção de direitos autorais se mostra essencial. Um dos pontos de destaque nesse tópico diz respeito à necessidade de se incluir um novo tipo de limitação aos direitos autorais, para mineração de textos e de dados (*Text & Data Mining exception*). Esse foi um dos temas abordados na Segunda Sessão da Conferência entre Propriedade Intelectual e Inteligência Artificial da Organização Mundial de Propriedade Intelectual³⁰. Como os conjuntos de dados são organizados



e processados, as regras existentes relacionadas à proteção de bancos de dados também podem desempenhar papel de destaque. Ao mesmo tempo, os regimes de proteção de DPI existentes relacionados a desenhos, marcas comerciais e patentes também permanecerão relevantes durante todo o processo de desenvolvimento e aplicações de soluções de Inteligência Artificial.

Para alcançar seus objetivos, esta Estratégia se alinha ao quadro regulatório de governança digital e às políticas públicas existentes relacionadas ao tema. A seguir, apresentam-se algumas iniciativas governamentais relevantes para a EBIA:

- A Estratégia Brasileira para a Transformação Digital (e-Digital)³¹ busca coordenar as diversas iniciativas governamentais ligadas ao tema em torno de uma visão única, de modo a apoiar a digitalização dos processos produtivos e a capacitação para o ambiente digital, promovendo a geração de valor e o crescimento econômico. Nesse sentido, a Inteligência Artificial é tecnologia-chave na implementação das ações estratégicas de transformação digital.
- A Estratégia de Governo Digital 2020-2022 (e-GOV)³², regulamentada pelo Decreto nº 10.332/2020, tem como um de seus objetivos o desenvolvimento de um Governo Inteligente, que implemente políticas efetivas com base em dados e evidências e que antecipe e solucione, de forma proativa, as necessidades do cidadão e das organizações, além de promover um ambiente de negócios competitivo e atrativo a investimentos.
- O Programa *Start-Up* Brasil³³ tem como objetivo apoiar *startups* brasileiras e internacionais que desenvolvam *software*, *hardware*, serviços de TI ou que se utilizem dessas tecnologias para inovar, contribuindo assim para o desenvolvimento econômico sustentável do país e o aumento da competitividade brasileira nesse setor.
- O Programa IA² MCTI³⁴ objetiva apoiar projetos de pesquisa e desenvolvimento orientados ao desenvolvimento de soluções em Inteligência Artificial. O programa possui abrangência nacional e cria importante oportunidade para apoiar investimentos em projetos de P&D, orçados em até R\$ 500 mil.
- O Plano Nacional de *IoT*³⁵ promove o desenvolvimento do arcabouço tecnológico conhecido como “Internet das Coisas”, mediante o estímulo à pesquisa e ao desenvolvimento de soluções inovadoras locais, à formação de mão de obra qualificada e à exportação de produtos e serviços relacionados. Muitas dessas tecnologias se beneficiam de sistemas de IA e programas de fomento devem considerar as intersecções das duas áreas.
- O Programa de Inovação Educação Conectada³⁶ apoia a universalização do acesso à internet de alta velocidade e fomenta o uso pedagógico de tecnologias digitais na Educação Básica. Cursos de introdução à Inteligência Artificial e novas tecnologias poderiam ser incluídos à formação educacional de crianças e adolescentes.

Além dessas iniciativas governamentais, é importante verificar como a evolução da tecnologia de IA vai interagir com o arcabouço legal, uma vez que o amplo escopo



da Inteligência Artificial tende a impactar os mais diversos campos – consumerista, concorrencial, trabalhista, processual cível e penal, etc. Cabe dar destaque a algumas normas que se relacionam de maneira mais direta com essa tecnologia:

- Lei nº 13.709/2018, que institui a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Tendo em vista que a base para a operacionalização de tecnologias de Inteligência Artificial envolve o tratamento massivo de dados (*big data*) é fundamental que os princípios da IA estejam alinhados com os da LGPD e que os valores da proteção de dados sejam considerados tanto na aquisição quanto no desenvolvimento e uso dessas tecnologias.
- Decreto nº 8.771/2016, que institui a Política de Dados Abertos do Poder Executivo Federal. Bases de dados abertos podem servir para a alimentação de sistemas de Inteligência Artificial, o que destaca a importância de diretrizes sobre o uso ético de dados abertos.
- Portaria nº 46/2016, que dispõe sobre o *Software Público Brasileiro*. Destaca a importância de se fomentar o uso de *software público no desenvolvimento de soluções IA garantindo o compartilhamento de soluções entre todas as esferas de governo*.

Um dos principais atributos da IA é a capacidade de tomar decisões sem intervenção humana. Um dos pontos de discussão mais importantes, nesse sentido, é o de avaliar quais tipos de decisão podem ser delegadas a uma máquina e quais exigiriam, necessariamente, a intervenção humana. A LGPD endereça tal questão dispondo sobre o direito de indivíduos solicitarem a revisão das decisões tomadas apenas com base no processamento automatizado de dados pessoais, quando estas afetam seus interesses. Isso inclui decisões que visam definir o perfil pessoal, profissional, de consumidor e crédito, bem como quaisquer aspectos da personalidade dos titulares de dados³⁷.

Além disso, a LGPD, em linha com o que já era estabelecido na Lei do Cadastro Positivo (Lei nº 12.414/2011), prevê a obrigação de que empresas forneçam, mediante solicitação, informações claras e adequadas a respeito dos critérios e dos procedimentos utilizados para a decisão automatizada, observados os segredos comercial e industrial³⁸. Em caso de recusa, a Autoridade Nacional de Proteção de Dados – ANPD, criada pela LGPD, poderá realizar auditoria para verificação de aspectos discriminatórios em tratamento automatizado de dados pessoais³⁹.

Nesse aspecto, há diversas metodologias e ferramentas comumente usadas para a revisão dos processos automatizados de tomada de decisão, que variam de acordo com os riscos e o impacto causado ao indivíduo pela decisão. Por exemplo, o uso de tecnologias de reconhecimento facial por companhias aéreas para verificar cartões de embarque, ou por funcionários da alfândega para permitir a entrada de indivíduos em um país, produzem decisões muito significativas, pois afetam a liberdade de locomoção de um indivíduo. Quando uma decisão incorreta é alcançada em tais cenários, a intervenção humana compõe um elemento crítico para fornecer reparação suficiente. Por outro lado, se uma tela inteligente em um espaço de varejo apresentar um anúncio destinado a aposentados para um jovem profissional com base no reconhecimento facial – portanto identificando incorreta-



mente a faixa etária do indivíduo –, tal decisão não justificaria intervenção humana imediata ou potencialmente qualquer intervenção. Outros exemplos de usos corriqueiros das tecnologias de IA para tomadas de decisão automatizadas que podem ter impactos significativos na vida de indivíduos são técnicas de personalização e de moderação de conteúdo em plataformas de redes sociais e mecanismos de buscas. Nesse contexto, a IA é utilizada para definir quais informações são disponibilizadas de acordo com perfis determinados pelos padrões de comportamento dos usuários, ou por regras de conduta da plataforma.

Desse modo, nos casos em que a avaliação de risco de decisões automatizadas indica um alto risco para os indivíduos, a intervenção humana pode ser um importante fator de mitigação do risco a ser considerado pelas organizações privadas e pelo setor público.

Ainda nesse contexto, ganha importância a ideia de que **é desejável que decisões tomadas por sistemas automatizados sejam passíveis de explicação e de interpretação**. Ainda que tecnologias de *machine learning* sejam frequentemente caracterizadas como “sistemas fechados”, é possível incorporar tais ideias aos sistemas de IA de várias maneiras, inclusive por meio da implementação de mecanismos para facilitar a rastreabilidade do processo decisório e do desenvolvimento e emprego de ferramentas e de técnicas de explicabilidade. Entretanto, é importante reconhecer que a divulgação demasiada de informações sobre um algoritmo ou um processo de IA pode não apenas resultar em confusão e sobrecarga de informações para indivíduos, como também ameaçar segredos comerciais, industriais e propriedade intelectual. Entende-se, assim, que o foco da explicabilidade deve se voltar ao fornecimento de informações significativas que permitam interpretar o sistema.

Há que se reconhecer, por outro lado, que uma explicação sobre por que um modelo gerou um resultado ou uma decisão específica (e qual combinação de fatores de entrada contribuiu para isso) nem sempre é possível. Esses casos são chamados de algoritmos de “sistema fechado” e requerem atenção especial. Nessas circunstâncias, outras medidas para prover explicação (por exemplo, rastreabilidade, auditabilidade e comunicação transparente sobre as capacidades do sistema) podem ser necessárias para que o sistema, como um todo, respeite os direitos fundamentais.

Outro aspecto importante de tal discussão diz respeito à ideia de que os indivíduos devem ter ciência de suas interações com sistemas de IA. De fato, a informação aos indivíduos quanto à existência de processos de tomada de decisão baseados em IA caracteriza-se como pressuposto para o exercício do direito de revisão de decisões automatizadas previsto na LGPD.

No que tange ao estabelecimento de parâmetros legais, seja por meio da criação de novas leis ou de atualizações do arcabouço existente, observam-se iniciativas, em alguns países, de iniciar a regulamentação de aplicações específicas de IA que, por sua natureza, envolvam maior risco (e.g. carros autônomos). Entende-se que a decisão quanto ao estabelecimento, ou não, de regulamentação voltada a uma tecnologia específica deve buscar cuidadosamente sopesar os riscos existentes para os indivíduos e os impactos de eventual regulamentação para o ecossistema de inovação de maneira mais ampla.



Tendo em vista o gradual processo de adoção em larga escala da IA no nosso país e a recente entrada em vigor da LGPD, que endereça vários quesitos relacionados ao uso da IA, esta Estratégia adota o entendimento de que é necessário aprofundar o estudo dos impactos da IA em diferentes setores, evitando-se ações regulatórias que possam desnecessariamente limitar a inovação, a adoção e o desenvolvimento de IA.

Nesse sentido, caberia maior aprofundamento mediante discussões amplas e participativas sobre adequação legislativa ou normativa, procurando balancear entre a busca por soluções de problemas específicos e, ao mesmo tempo, potencializar os benefícios sociais que a IA tem a oferecer à população. Há, contudo, compreensão por parte de todos os envolvidos, que qualquer movimento ao encontro de regulamentação, deve ser seguido por princípios, tais como: (i) desenvolver estruturas legais existentes; (ii) adotar abordagem regulatória baseada em princípios e resultados; (iii) fazer um “teste de equilíbrio de riscos/benefícios” centrado no indivíduo humano e (iv) fazer avaliação de impacto contextual.

A discussão deve levar em conta o contexto, considerando aspectos como a relação entre regulação da Inteligência Artificial e a regulamentação da coleta e uso de dados. Além disso, qualquer tipo de regulamentação que não seja neutra em termos de tecnologia pode se sobrepor ou duplicar regulamentações já existentes, o que seria prejudicial à segurança jurídica. Nos casos em que a regulamentação da IA é inevitável, deve ser desenvolvida com ponderação e com tempo suficiente para permitir que várias partes interessadas identifiquem, articulem e implementem os principais princípios e melhores práticas.

Um dos problemas mais discutidos no campo da IA diz respeito aos vieses algorítmicos. A esse respeito, cabe ressaltar que em alinhamento com o ordenamento jurídico brasileiro, esta Estratégia parte do pressuposto de que a IA não deve criar ou reforçar preconceitos capazes de impactar de maneira injusta ou desproporcional determinados indivíduos, principalmente os relacionados a características sensíveis como raça, etnia, gênero, nacionalidade, renda, orientação sexual, deficiência, crença religiosa ou inclinação política. Nesse aspecto, as pessoas e organizações responsáveis por projetar e implantar sistemas de IA devem ser responsáveis pelo funcionamento de seus sistemas. Aqueles que desenvolvem e usam sistemas de IA devem considerar os princípios balizadores de seus sistemas e verificar periodicamente se estão sendo respeitados e se estão trabalhando efetivamente.

As preocupações com a dignidade humana e com a valorização do bem-estar humano devem estar presentes desde a concepção (*ethics by design*) dessas ferramentas até a verificação de seus efeitos na realidade dos cidadãos. Frise-se que o desenvolvimento de uma Sociedade do Futuro centrada no ser humano é uma das diretrizes adotadas pelo “G20 – Declaração Ministerial sobre Comércio e Economia Digital – Princípios para IA Centrada nos Humanos (2019)⁴⁰” ao tratar de economia digital, de IA e de meios para que as políticas digitais maximizem benefícios e minimizem desafios.

Princípios éticos devem ser seguidos em todas as etapas de desenvolvimento e de uso da IA podendo, inclusive, serem elevados a requisitos normativos integrantes de todas as iniciativas governamentais quanto à IA.





Ações Estratégicas

- Estimular a produção de IA ética financiando projetos de pesquisa que visem aplicar soluções éticas, principalmente nos campos de equidade/não-discriminação (*fairness*), responsabilidade/prestação de contas (*accountability*) e transparência (*transparency*), conhecidas como a matriz FAT.
- Estimular parcerias com corporações que estejam pesquisando soluções comerciais dessas tecnologias de IA ética.
- Estabelecer como requisito técnico em licitações que os proponentes ofereçam soluções compatíveis com a promoção de uma IA ética (por exemplo, estabelecer que soluções de tecnologia de reconhecimento facial adquiridas por órgãos públicos possuam um percentual de falso positivo abaixo de determinado limiar).
- Estabelecer, de maneira multissetorial, espaços para a discussão e definição de princípios éticos a serem observados na pesquisa, no desenvolvimento e no uso da IA.
- Mapear barreiras legais e regulatórias ao desenvolvimento de IA no Brasil e identificar aspectos da legislação brasileira que possam requerer atualização, de modo a promover maior segurança jurídica para o ecossistema digital.
- Estimular ações de transparência e de divulgação responsável quanto ao uso de sistemas de IA, e promover a observância, por tais sistemas, de direitos humanos, de valores democráticos e da diversidade.
- Desenvolver técnicas para identificar e tratar o risco de viés algorítmico.
- Elaborar política de controle de qualidade de dados para o treinamento de sistemas de IA.
- Criar parâmetros sobre a intervenção humana em contextos de IA em que o resultado de uma decisão automatizada implica um alto risco de dano para o indivíduo.
- Incentivar a exploração e o desenvolvimento de mecanismos de revisão apropriados em diferentes contextos de utilização de IA por organizações privadas e por órgãos públicos.
- Criar e implementar melhores práticas ou códigos de conduta com relação à coleta, implantação e uso de dados, incentivando as organizações a melhorar sua rastreabilidade, resguardando os direitos legais.
- Promover abordagens inovadoras para a supervisão regulatória (por exemplo, *sandboxes* e *hubs* regulatórios).

2. GOVERNANÇA DE IA

À medida em que avançam as discussões acerca do uso ético de IA, também evoluem os debates acerca de estruturas de governança que promovam métodos e procedimentos que assegurem a observância de tais princípios. O governo de Singapura, por exemplo, lançou a primeira edição do “Quadro Modelo para Governança de IA (*Model AI Governance Framework*)” que busca traduzir princípios éticos em práticas implementáveis no processo de desenvolvimento de IA.

Aspecto fundamental desse processo é estabelecer mecanismos que permitam prevenir e eliminar os vieses, que podem decorrer tanto dos próprios algoritmos utilizados, como também das bases de dados usadas para o seu treinamento. Para que um algoritmo seja “explicável” ou “interpretável”, é desejável que as etapas do processo de aprendizado de máquina que resultaram em uma inferência sejam rastreáveis e que as variáveis que pesaram na tomada de decisão possam passar por escrutínio.

É nessa seara que se coloca a ideia de curadoria e seleção dos dados empregados para a aprendizagem de máquinas. Revela-se, assim, a importância de criação de rotinas de gestão de riscos, de monitoramento e de supervisão quanto ao uso de sistemas de IA ao longo de todo o seu ciclo de vida, assim como para a necessidade de que tais princípios sejam incorporados desde o momento da concepção do sistema (*privacy by design, security by design, human rights by design, ethics by design*).

Como é sabido, sistemas de Inteligência Artificial são capazes de melhorar seus próprios algoritmos com base no aprendizado de máquina, processo esse que é possibilitado pelo acúmulo de dados, que passam a se caracterizar como novas fontes de competitividade empresarial. Para se beneficiar da Inteligência Artificial, as indústrias precisam estabelecer ecossistemas e plataformas que incentivem o maior número possível de usuários a participar, para que possam gerar dados para usar e compartilhar.

Contudo, a ideia de *accountability* (aqui traduzida como responsabilidade e a prestação de contas) impõe que, a depender da aplicação de IA e dos riscos a ela associados, sejam estabelecidas estruturas de governança de IA, que possam assegurar a adoção de princípios para IA confiável e implementar mecanismos para sua observância. Tais mecanismos podem incluir: (i) a designação de indivíduos ou de grupos específicos dentro da organização para promover a conformidade com os princípios; (ii) a adoção de medidas para aumentar a conscientização interna sobre a necessidade dessa conformidade, inclusive por meio de orientações e treinamentos em toda a empresa; e (iii) a implementação de um processo de escalação por meio do qual os funcionários possam levantar preocupações de conformidade e resolver essas preocupações. Podem, ainda, envolver a criação de selos, certificações e códigos de conduta corporativos ou governamentais.

Em relação aos processos de revisão ética, muitas organizações já têm ou estão considerando a criação de conselhos de revisão de dados ou comitês de ética em relação à IA, que podem ser internos ou externos a tais organizações. Essa



é vista como uma maneira de impulsionar *accountability* dentro das corporações, promover tomadas de decisões responsáveis e garantir que novas utilizações de dados respeitem os valores corporativos e sociais.

A ideia de *accountability* deve ser guiada pelo princípio da precaução, estabelecendo-se que uma análise seja realizada para identificar aplicações de alto-risco, que podem impactar significativamente indivíduos de acordo com o contexto de sua aplicação em um determinado setor como operações com risco de vida na área de saúde ou monitoramento de espaços públicos para fins de segurança pública. A intervenção regulatória deve ser proporcional ao grau de risco relacionado a determinada aplicação e quaisquer limitações devem se restringir a usos específicos. A participação de diversos atores, interessados e afetados pela tecnologia, no processo de desenvolvimento do produto ou serviço de IA também é um mecanismo importante de aplicação do princípio da precaução.

Quanto à análise de riscos, esse é hoje um requisito essencial das leis modernas de proteção de dados, inclusive a LGPD, sendo componente importantíssimo para a realização da *accountability*. As análises de risco da IA, por meio da elaboração de relatórios de impacto, podem estruturar a maneira como as organizações avaliam questões de justiça, direitos humanos ou outras considerações na implantação de novas tecnologias de IA. Podem, também, ajudar as organizações a incorporar valores corporativos em seus processos e, eventualmente, fornecerão uma estrutura de casos pré-aprovados para definir guias para avaliar inovações futuras. Além disso, essas avaliações podem ajudar no desenvolvimento da documentação necessária para fornecer transparência efetiva aos reguladores e indivíduos, viabilizando também o controle de qualidade por meio de testes e validações periódicos.

Em particular, destaca-se a importância de conduzir relatórios de impacto de proteção de dados (RIPDs). Diretrizes para a elaboração de RIPDs, inclusive quanto a cenários em que sua realização seja necessária, devem ser elaborados pela autoridade responsável pela regulação de proteção de dados. Exemplos de relatórios de impacto necessários, a depender dos setores afetados:

- Relatório de Impacto de Segurança (RIS).
- Relatório de Impacto Ambiental (RIA).
- Relatório de Impacto de Direitos Humanos (RIDH).

Também a transparência constitui elemento importante de estruturas de governança de IA, seja no que se refere à informação quanto à interação com sistemas de IA (*disclosure*), seja no que tange à ideia de explicabilidade de decisões tomadas por sistemas autônomos, conforme debatido anteriormente. Do ponto de vista procedimental, a ideia de transparência pode ser traduzida pela adoção de metodologias transparentes e auditáveis quanto ao desenvolvimento dos sistemas de IA, quanto às fontes de dados e aos procedimentos e documentação do projeto em questão.

No que se refere à utilização de sistemas de IA no campo do poder público, a integração com o setor privado constitui salutar alternativa para a inovação, observados, naturalmente, os princípios que regem a Administração Pública,



dentre os quais se destacam os da transparência e da publicidade. Nesse sentido, vale destacar que o Governo Federal, em cumprimento ao Decreto nº 8.777/2016, tem fomentado algumas iniciativas de dados abertos, por meio do Portal Brasileiro de Dados Abertos⁴¹. Também o Portal do *Software* Público Brasileiro⁴², regido pela Portaria nº 46/2016, disponibiliza um catálogo de *softwares* livres. Isso confere maior transparência aos projetos, além de permitir a participação popular no aprimoramento das ferramentas.

Bases de dados abertas em conformidade com a LGPD são fundamentais para o amplo desenvolvimento de estudos e aplicações brasileiras que envolvam IA. Sugere-se o uso de *sandboxes* regulatórios para a operacionalização desse modelo.

Tendo-se em vista a importância de reflexão em longo prazo sobre IA, os objetivos a serem estabelecidos para uma política que pretende preparar o Brasil para o futuro devem ser tecnologicamente neutros.

O desafio, portanto, consiste em estruturar um ecossistema de governança do uso da IA, tanto no setor público quanto no setor privado, de modo a incentivar a adoção e observância desses critérios.



Ações Estratégicas

- Estruturar ecossistemas de governança do uso da IA, no setor público e no setor privado.
- Incentivar o compartilhamento de dados, observada a LGPD.
- Promover o desenvolvimento de padrões voluntários e consensuais para gerenciar os riscos associados aos aplicativos de IA.
- Estimular que as organizações criem conselhos de revisão de dados ou comitês de ética em relação à IA.
- Criar um observatório de Inteligência Artificial no Brasil, que possa se conectar a outros observatórios internacionais.
- Estimular o uso de conjuntos de dados representativos para treinar e testar modelos.
- Facilitar o acesso aos dados abertos do governo.
- Melhorar a qualidade dos dados disponíveis, de modo a facilitar a detecção e correção de vieses algorítmicos.
- Estimular a divulgação de códigos fonte abertos capazes de verificar tendências discriminatórias nos conjuntos de dados e nos modelos de aprendizado de máquina.
- Desenvolver diretrizes para a elaboração de Relatórios de Impacto de Proteção de Dados (RIPD).



- Compartilhar os benefícios do desenvolvimento da IA na maior extensão possível e promover oportunidades iguais de desenvolvimento para diferentes regiões e indústrias.
- Elaborar campanhas educacionais e de conscientização.
- Estimular diálogo social com participação multissetorial.
- Alavancar e incentivar práticas de *accountability* relacionadas à IA nas organizações.
- Definir indicadores gerais e específicos por setores (agropecuária, financeiro, saúde, etc.).

3. ASPECTOS INTERNACIONAIS

A corrida global por liderança em IA evidencia que o desenvolvimento e a crescente adoção de IA geram impactos que transcendem as fronteiras nacionais, seja no campo econômico, seja no campo de PD&I.

Diferentes organismos internacionais têm buscado criar ambientes em que seja possível pactuar globalmente princípios éticos, padrões técnicos e promover o compartilhamento de conhecimento, melhores práticas e métricas para medir os avanços em pesquisa, desenvolvimento e utilização de IA.

A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) aprovou, em maio de 2019, seus Princípios sobre Inteligência Artificial, aos quais 42 países, inclusive o Brasil, já aderiram. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), partindo de uma perspectiva humanística, tem promovido estudos e conferências para tratar de diferentes dimensões de políticas públicas para IA, com discussão de questões como desenvolvimento sustentável, gênero, educação e ética da ciência. Também na União Internacional de Telecomunicações (UIT) existem diferentes grupos focais dedicados a discutir aspectos técnicos de IA, como *machine learning* em redes 5G e aplicações de IA na medicina.

A comunidade científica e acadêmica tem também desempenhado papel relevante nesse contexto, por meio da discussão multissetorial e transdisciplinar do tema, com intercâmbio de pesquisadores e desenvolvimento de pesquisas conjuntas.

Para que seja possível expandir a atuação do Brasil no mundo é indispensável promover a intensificação dos fluxos de conhecimento, comércio, finanças, pessoas, dados e comunicações entre os países e blocos com interesses convergentes nesse campo. Uma tendência é a construção de plataformas de cooperação para trocas de informação. Salienta-se que o Brasil vem priorizando os setores da economia em que já possui vantagem competitiva, a saber: agricultura, pecuária, mineração e indústria petroquímica.

Cabe ao Brasil celebrar parcerias internacionais que permitam benefícios mútuos entre os agentes envolvidos. No que se refere às instituições acadêmicas, salienta-se a importância do apoio ao desenvolvimento de parcerias internacionais entre instituições brasileiras e estrangeiras. Modelos de “*joint ventures*” entre universidades, com apoio do governo e de instituições privadas, são muito comuns em outros países e têm apresentado bons frutos.

O Brasil deve adotar uma postura proativa e propositiva no âmbito internacional, fomentando discussões, iniciativas e parcerias sobre Inteligência Artificial em organismos e foros internacionais, bem como em discussões e negociações entre países e blocos. É relevante, também, promover a construção de plataformas de cooperação para trocas de informação sobre Inteligência Artificial e reforçar a participação em oportunidades de cooperação advindas da intensificação das relações entre os países do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul), IBAS (Índia, Brasil e África do Sul) e Mercosul. Também é importante pontuar o trabalho sobre IA desenvolvido pela ONU e na Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL).

Deve-se buscar engajamento ativo, para assegurar a representação e participação em debates e deliberações sobre IA. É ainda necessário promover a cooperação internacional em normas, padrões tecnológicos, regulatórios e jurídicos, a fim de facilitar a integração econômica e a dinâmica de trocas no campo de Inteligência Artificial, sempre prezando pela privacidade dos usuários e pela proteção de dados pessoais.



Ações Estratégicas

- Auxiliar a integração do Estado Brasileiro em organismos e fóruns internacionais que promovam o uso ético da IA.
- Promover o intercâmbio de especialistas que desenvolvam pesquisas em IA, nos diversos campos científicos, das ciências exatas, humanidades e saúde.
- Fomentar a exportação de sistemas de IA desenvolvidos por empresas brasileiras, inclusive *startups*.
- Desenvolver plataformas de cooperação para trocas de informação sobre tecnologias de Inteligência Artificial.

4. QUALIFICAÇÕES PARA UM FUTURO DIGITAL

No campo da educação, o desafio que se coloca é o de preparar as gerações atuais e futuras para conviver com as mudanças e os impactos da IA, muitos dos quais ainda não são plenamente compreendidos. Alguns países já oferecem formação na área de computação baseada nos princípios e métodos utilizados pela IA, tais como plataformas de introdução à programação não determinística, uso do pensamento computacional de forma não determinística, educação baseada na robótica e outras técnicas próprias da área.

A transformação da estrutura industrial causada pelo avanço tecnológico inevitavelmente mudará a natureza do trabalho e remodelará profundamente o estilo de vida das pessoas.

O recente “Consenso de Beijing sobre Inteligência Artificial e Educação”⁴³ (Unesco, 2019) frisou, entre outros aspectos, a importância de se ter presente a natureza multidisciplinar da IA e a necessidade de adoção de abordagens transversais, intersetoriais e multissetoriais para o planejamento e governança da IA na educação, estabelecendo prioridades estratégicas baseadas nos desafios locais. Outro aspecto importante diz respeito à necessidade de revisar e definir o papel e as competências necessárias dos professores, levando em conta que a interação humana e colaboração entre professores e alunos permanece como aspecto central da educação.

No Brasil, a Base Nacional Comum Curricular (2017)⁴⁴ inclui, entre as competências gerais da educação básica, a de “compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva”. A partir de tal diretriz, ressalta-se a importância de avançar nas discussões acerca de temas como recursos educacionais digitais, plataformas adaptativas, práticas pedagógicas inovadoras e a importância de ressignificação dos processos de formação de professores para lidar com os desafios decorrentes da inserção da tecnologia e da IA como ferramenta pedagógica em sala de aula.

Um dos desafios cruciais a se resolver nesta seara é o baixo interesse dos brasileiros por matemática. No índice de pessoas graduadas, somente 15% são da área de exatas, enquanto a China possui aproximadamente 40%. Segundo registros de empresas de tecnologias, a baixa qualificação da mão de obra brasileira em tecnologia é uma das principais preocupações. O número de vagas com carência de mão de obra qualificada no Brasil deve chegar a 500 mil nos próximos cinco anos. Dos empregos de 2030, 65% ainda não existem hoje. Desses, quase 100% estará relacionado à tecnologia⁴⁵.

A qualificação para um mundo com IA envolve mais do que ciência, tecnologia, engenharia e matemática. À medida em que os computadores se comportam mais como seres humanos, as ciências sociais e humanas se tornarão ainda mais importantes. Os cursos de idiomas, arte, história, economia, ética, filosofia, psicologia

e desenvolvimento humano podem ensinar habilidades críticas, filosóficas e éticas que serão fundamentais para o desenvolvimento e gerenciamento de soluções de IA. A promoção de literacia digital passa a ser fator chave para o desenvolvimento de uma nova massa de profissionais preparado para os desafios do próximo século.

De acordo com a Comissão Europeia para a promoção da literacia digital, é fundamental a aprendizagem de ferramentas de comunicação digital e o uso de redes de acesso: criar, manipular e avaliar informações de forma crítica. Em outras palavras, a literacia digital é uma habilidade para usar os computadores, incluindo o uso e a produção de mídias digitais, o processamento e a recuperação da informação, a participação em redes sociais para a criação e o compartilhamento do conhecimento e um conjunto de habilidades profissionais de computação⁴⁶. No contexto educativo brasileiro, sabe-se que estas capacidades raramente são ensinadas nas escolas ou avaliadas regularmente, por isso, os sistemas escolares enfrentam hoje o desafio de incluir a literacia digital em todos os níveis do sistema educativo e na formação contínua dos professores.

Dentro desse contexto, foi verificado que a maioria das políticas e estratégias de IA de diversos países não trazem em suas ações foco adequado aos direitos e necessidades das crianças. Ainda se configura um desafio desenvolver uma orientação política global - voltada para governos e indústria - para determinar a melhor forma de utilizar os sistemas de IA para o desenvolvimento infantil e como as crianças podem ser priorizadas em sistemas de IA.

Durante o ciclo de infância e adolescência, é importante garantir processos de escuta sobre o impacto da IA em seu desenvolvimento e, respeitando as capacidades de cada fase da vida, equilibrar proteção com participação, seja de forma lúdica na infância ou dialogada na adolescência. Além da necessidade de educar crianças e adolescentes, é fundamental também contribuir para a educação de pais, responsáveis e educadores para que tenham o mínimo de conhecimento digital para poder funcionar adequadamente na vida digital, orientando e apoiando crianças e adolescentes. Países que já alcançaram a excelência em formação digital implementaram a educação digital em todo o currículo escolar, incluindo jovens de todas as idades escolares.

Importante ainda ressaltar que a IA também pode e deve ser utilizada como ferramenta auxiliar à educação, nas mais distintas áreas de conhecimentos, das ciências humanas às ciências naturais. Contudo, deve-se evitar o uso da IA como mecanismo de monitoramento da criança e do adolescente, dada a sensibilidade desse grupo de indivíduos.

Em relação ao mercado de trabalho, a importância da literacia digital é ainda mais latente. Muitos empregadores, logo na fase de avaliação de candidaturas de emprego, exigem o domínio de habilidades digitais, que funcionam como um catalisador, treinando outras habilidades importantes. É fundamental que cada cidadão domine habilidades digitais básicas e que tenha competências-chave para aplicar em diversas atividades profissionais. Ainda se inclui neste cenário a capacidade de usar a informação de forma ética no contexto social/virtual em que vivemos, respeitando indivíduos e grupos sociais.





Ações Estratégicas

- Avaliar a possibilidade de atualização da BNCC de modo que incorpore de maneira mais clara elementos relacionados ao pensamento computacional e à programação de computadores.
- Desenvolver programa de literacia digital em todas as áreas de ensino e em todos os níveis de educação.
- Ampliar oferta de cursos de graduação e pós-graduação ligados à Inteligência Artificial.
- Estimular o desenvolvimento de habilidades interpessoais e emocionais, como criatividade e pensamento crítico (*soft skills*).
- Avaliar formas de incorporação de tecnologias de IA nos ambientes escolares que levem em consideração a condição peculiar de crianças e adolescentes como pessoas em desenvolvimento, assim como seus direitos de proteção de dados pessoais.
- Instituir programas de formação tecnológica para professores e educadores.
- Incluir cursos de noções de ciências de dados, noções de álgebra linear, noções de cálculo e noções de probabilidade e estatística à lista de atividades complementares de programas do ensino médio.
- Promover programas de interação entre o setor privado e as instituições de ensino que permitam o intercâmbio de conhecimentos práticos sobre o desenvolvimento e uso de tecnologias de Inteligência Artificial.
- Criar mecanismos para ampliar o interesse dos brasileiros por disciplinas do grupo *STEM* (matemática, ciências, tecnologias e engenharias) na idade escolar, com foco especial para programas de inclusão de gênero e raça nessas áreas.

5. FORÇA DE TRABALHO E CAPACITAÇÃO

O estudo *The Future of Employment*⁴⁷ prevê que a maioria dos trabalhadores em ocupações de transporte, logística, de suporte administrativo e de escritório e o trabalho em ocupações de produção está em risco. À medida em que a tecnologia avança, os trabalhadores de baixa qualificação serão realocados para tarefas não suscetíveis à informatização. Dessa forma, para os trabalhadores ganharem a corrida terão que adquirir habilidades criativas e sociais.

O acesso ao conhecimento e às habilidades adequadas permanecerá crucial em todas as fases do ciclo de vida da IA.

Há poucos dados consolidados que permitam estimar o número de profissionais de IA no país. Utilizando-se como parâmetro os dados constantes da Plataforma

Lattes do CNPq (outubro/2019), é possível observar que o número de profissionais na área de IA, no Brasil, é de 4.429 especialistas. Trata-se de universo ainda pequeno se comparado aos 415.166 empregos em TI apenas no setor empresarial do País.

Para além da baixa presença de profissionais de IA no País de modo geral, o Relatório do Fórum Econômico Mundial (*The Global Gender Gap Report*, 2018)⁴⁸ chama atenção ainda para a baixa presença feminina em profissões ligadas a IA, correspondente a apenas 14% de mulheres entre os profissionais de IA no Brasil. Segundo o estudo, tal disparidade pode exacerbar hiatos de gênero mais amplos e representar uma significativa oportunidade perdida em um campo profissional em que há insuficiente oferta de mão de obra qualificada. Na mesma linha, relatório da UNESCO (*I'd blush if I could: closing gender divides in digital skills through education*, 2019⁴⁹) identifica a persistência do hiato de gênero em termos de competências digitais e estabelece recomendações para endereçar tal disparidade.

Outro problema é o hiato racial de profissões de TI. Embora nos últimos anos as *big techs* tenham investido em políticas de diversidade na composição de sua equipe técnica, os percentuais ainda são baixos: nos EUA, enquanto 12% da população é considerada negra, apenas 3.7% dos técnicos do Google são negros⁵⁰. Os índices são igualmente baixos no Facebook (1,5%)⁵¹, Microsoft (4,4%)⁵², e Netflix (4%)⁵³, embora sejam valores maiores do que os de anos anteriores. No contexto brasileiro, políticas que promovam a diversidade racial no campo técnico devem considerar aspectos socioculturais da racialidade no país.

Embora não haja consenso acerca do exato impacto que a IA trará para o mercado de trabalho, acredita-se que importantes mudanças ocorrerão, envolvendo criação de novos empregos e desaparecimento ou transformação de outros. Estudo da OCDE (*The Future of Work. OECD Employment Outlook*, 2019⁵⁴) estima que empregos de média qualificação são crescentemente expostos a riscos: 14% dos empregos existentes podem vir a desaparecer como resultado da automação nos próximos 15-20 anos, e adicionalmente 32% podem sofrer mudanças radicais à medida em que tarefas individuais venham a ser automatizadas. Em paralelo, seis entre cada dez adultos não possuem as competências adequadas para os empregos emergentes.

Desse modo, haverá crescente demanda por habilidades ligadas à tecnologia, tanto no campo de competências digitais básicas como também na área de competências tecnológicas avançadas, como a programação de computadores, habilidades avançadas em literacia digital, pensamento crítico e resolução de problemas. A competição por trabalhadores altamente qualificados tende a aumentar, ao passo que se reduzirá a demanda por trabalhadores de menor qualificação, o que agravará a tendência de desigualdade de renda e redução de empregos de faixa salarial intermediária.

Para além dos dados referentes ao impacto de IA sobre o mercado de trabalho já apresentados no Diagnóstico, cabe fazer referência a estudo desenvolvido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), que apresenta uma estimativa de quais ocupações correm mais ou menos riscos no mercado de trabalho, levando em conta o crescente desenvolvimento das tecnologias. Segundo a pesquisa "*Na era das máquinas, o emprego é de quem? Estimação da probabilidade de automação*



*de ocupações no Brasil*⁵⁵, 35 milhões de trabalhadores formais correm risco de perder seus empregos para a automação até 2050. Diante desse cenário, o estudo alerta para o elevado nível de desemprego nos próximos 30 anos no país, caso os profissionais e o Estado não se preparem. As áreas com menos risco de serem afetadas pela automação são as que envolvem empreendedorismo, criatividade, análise, tomada de decisões estratégicas, cuidado humano e trabalho em equipe. O estudo destaca, ainda, que devem ser mantidas no curto/médio prazo as profissões associadas a valores humanos como empatia, cuidado e interpretação subjetiva.

Além disso, novas atividades devem surgir a partir da automação. Segundo a pesquisa do Ipea, o desenvolvimento de novas tecnologias representa o advento de novas necessidades e, conseqüentemente, a criação de novas profissões associadas a supervisionar, manter e incrementar as tecnologias recém-introduzidas.

Também a Fundação Getúlio Vargas realizou um estudo⁵⁶ em 2019 para simular o impacto da adoção de IA na economia brasileira no prazo de 15 anos, considerando três níveis diferentes de taxa de adoção de IA: 5%; 10%; e 26% durante esse período. Em todos os cenários simulados, identificou-se uma reestruturação no mercado de trabalho em termos de diminuição de empregos menos qualificados e um aumento nos postos mais qualificados. Um ponto positivo a se destacar é em relação ao salário: tanto nos empregos menos qualificados que permanecerão, quanto nos empregos mais qualificados que surgirão, haverá um aumento salarial de 7% e 14,72%, respectivamente. Em outras palavras, a crescente adoção de tecnologias baseadas em IA vão contribuir para o aumento do bem-estar dos trabalhadores e de suas condições de trabalho, mas as pessoas precisarão estar preparadas para isso.

Assim, é importante que políticas públicas no campo de IA enderecem os desafios relacionados à força de trabalho, seja no que se refere à formação de profissionais para atuar na área, seja no que tange à qualificação de trabalhadores de modo geral, para que pequenas e médias empresas possam adotar Inteligência Artificial; ou ainda, para requalificar os trabalhadores dos empregos que desaparecerão, promovendo um ambiente de igual oportunidade para todos.

Internacionalmente, discutem-se ações governamentais com vistas à implementação de programas de educação continuada, para dotar os indivíduos de conhecimentos e habilidades necessários para atuar em ocupações e em locais de trabalho que tendem a ser cada vez mais influenciados pela Inteligência Artificial. Estruturar e implementar programas de aprendizagem de adultos e de requalificação profissional para lidar com o excesso de mão de obra que resulta da automação de atividades nos campos público e privado, também fazem parte do rol de preocupações no campo das políticas de trabalho e qualificação profissional relacionadas à Inteligência Artificial.

Diante deste cenário, pode-se ressaltar que novos empregos, assim como muitos empregos existentes, exigirão novas habilidades. A capacitação, e a sua continuidade ao longo do tempo, tem função bastante importante de preparar a força de trabalho, não somente em vista da criação de novas funções e carreiras, como também para melhor adequar os profissionais atuais para as mudanças exigidas em razão do uso da tecnologia.



Os maiores desafios envolvem a criação de maneiras de ajudar as pessoas a aprenderem novas habilidades e, em seguida, repensar o funcionamento do mercado de trabalho para permitir que empregadores e funcionários se movam de maneira mais ágil para preencher novas posições e suas respectivas necessidades.

Sabe-se que o esforço da capacitação da nova mão de obra do mundo digital é não apenas dos formuladores de políticas públicas, mas também dos próprios empregadores, que estão cada vez mais preocupados em melhorar o treinamento no trabalho. Idealmente, o foco tem sido não apenas em cientistas de dados, mas nos técnicos que vão implementar a tecnologia na prática e nos usuários dos sistemas digitais. Ou seja, existem as habilidades técnicas, como de programação e análise de dados, mas não se pode esquecer que a grande maioria da força de trabalho deve estar preparada para ser usuária de sistemas e Inteligência Artificial.



Ações Estratégicas

- Estabelecer parcerias com o setor privado e com a academia para definir políticas públicas que incentivem a formação e a capacitação de profissionais, considerando as novas realidades de mercado de trabalho.
- Estimular que as empresas e os órgãos públicos implementem programa de treinamento contínuo da sua força de trabalho voltado às novas tecnologias.
- Criar campanhas de conscientização sobre a importância de se preparar para o desenvolvimento e uso ético da IA.
- Estimular a retenção de talentos especializados em TIC no Brasil.
- Estimular a composição diversificada de equipes de desenvolvimento em IA, quanto ao gênero, raça, orientação sexual e outros aspectos socioculturais.
- Reforçar políticas voltadas à educação continuada e ao *lifelong learning*, promovendo maior interação entre o setor privado e as instituições de ensino (universidades, institutos de pesquisa e de capacitação profissional e técnica).

6. PESQUISA, DESENVOLVIMENTO, INOVAÇÃO E EMPREENDEDORISMO

Não há dúvidas de que a IA provocará grandes impactos também sobre o ambiente de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação, seja como objeto de estudo e desenvolvimento, seja como facilitadora de novas descobertas científicas. Tal potencialidade decorre da capacidade de sistemas de IA de tratar grandes volumes de dados, o que permite identificar padrões, explorar hipóteses e realizar inferências não passíveis de execução por seres humanos.

Segundo a Organização Mundial para a Propriedade Intelectual (*WIPO Technology Trends 2019. Artificial Intelligence, 2019*)⁵⁷, quase 340 mil famílias de patentes e mais de 1,6 milhões de artigos científicos relacionados à IA foram publicados entre 1960 e meados de 2018. O número de patentes anualmente no campo de IA cresceu em uma proporção de 6,5 vezes entre 2011 e 2017, voltando-se de maneira expressiva para aplicações industriais. Segundo o mesmo estudo, a maior parte das entidades que depositam patentes são empresas (vinte e seis entre os trinta maiores depositantes, sendo que apenas quatro são universidades ou organizações públicas de pesquisa). Com base na análise de dados referentes a patentes e publicações científicas, pode-se afirmar que China e EUA são hoje líderes mundiais em pesquisa básica e aplicada em IA.

No Brasil, segundo dados da Plataforma Lattes do CNPq (outubro/2019), os profissionais atuantes na área de IA trabalham, em sua maioria, em universidades, institutos federais e centros de pesquisa, com baixa presença em empresas de tecnologia. Este fato faz com que a IA, como área de estudo, esteja distribuída por quase todo o país. Na área acadêmica, isso resulta que o Brasil ocupe, respectivamente, o 15º e o 18º em produção científica, publicada internacionalmente de forma individual ou em cooperação com outros países⁵⁸.

A Recomendação do Conselho da OCDE sobre IA (2019) sugere que Estados nacionais devam promover e incentivar investimentos públicos e privados em P&D, contemplando esforços interdisciplinares para promover inovação em IA confiável, de modo a focar não apenas em desafios técnicos, mas também em implicações sociais, jurídicas e éticas associadas a IA. Além disso, o documento recomenda que governos viabilizem investimentos em bases de dados abertas, que sejam representativas e respeitem direitos à privacidade e à proteção de dados pessoais, de modo a: (i) promover um ambiente para pesquisa e desenvolvimento em IA que seja livre de viés; e (ii) aperfeiçoar a interoperabilidade e o uso de padrões comuns. Para além desses aspectos, a Recomendação indica que governos devem promover um ambiente de políticas públicas que apoie uma transição ágil da fase de P&D para a fase de desenvolvimento e operação de sistemas de IA.

No contexto brasileiro, reconhecendo-se a necessidade de ampliação das possibilidades de pesquisa, desenvolvimento, inovação e aplicação de IA, foram iniciados esforços, no MCTIC, com vistas ao desenvolvimento de oito centros de Inteligência Artificial, focando em diferentes campos de aplicação dessa tecnologia, em parceria com os diferentes atores públicos e privados já engajados nessa temática.



A Pesquisa e Desenvolvimento da Inteligência Artificial deve adotar abordagens éticas de *design* para tornar o sistema confiável. Isso pode incluir, mas não se limita a: tornar o sistema o mais justo possível, reduzir possíveis discriminações e preconceitos, melhorar sua transparência, prover explicação e previsibilidade e tornar o sistema mais rastreável, auditável e responsável.

Tendo em vista os diversos gargalos já endereçados, como a escassez de mão-de-obra qualificada e de ferramentas adequadas, todos de curto prazo, evidencia-se uma necessidade de catalisar a execução de pesquisas e projetos de IA por parte dos diversos atores no setor público e privado. Desta maneira, pode ser necessária a criação de um programa prioritário (PPI) dedicado às necessidades de IA e que os devidos incentivos sejam implementados para que fundos, como o Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), sejam direcionados com maior intensidade para tais programas. Dada a complexidade intrínseca de um projeto de IA e da demanda pela velocidade, explorar as diversas formas de aplicação desse fundo, desde programas de capacitação até investimentos em *startups* e empreendedores do ecossistema de empreendedorismo brasileiro pode ser uma solução eficaz.

No que se refere às políticas públicas voltadas a PD&I, pode-se, para fins de categorização, identificar três categorias de atuação do poder público:

- (i) Financiador ou investidor direto: governos podem fornecer financiamento para apoiar o desenvolvimento e adoção de tecnologias emergentes, com aplicação prática no setor público, bem como projetos de P&D do setor privado cujos resultados podem se aplicar a toda a economia.
- (ii) Regulador flexível: Ciclos de inovação acelerados em tecnologias digitais emergentes exigem repensar os tipos de políticas e instrumentos regulatórios utilizados e sua implementação. A segurança jurídica é fundamental para garantir o investimento.
- (iii) Administrador de dados: Os governos possuem ou mantêm vastos bancos de dados. Esses dados podem alimentar tecnologias baseadas em IA, especialmente quando bem gerenciados.

Estão sendo adotados *sandboxes* regulatórios com o objetivo de apoiar organizações que estão desenvolvendo produtos e serviços inovadores. A *Information Commissioner's Office*, órgão regulador de proteção de dados do Reino Unido, desenvolveu um Guia do *Sandbox*⁵⁹ para orientar empreendedores que queiram desenvolver negócios inovadores de maneira segura.

Entre critérios que esses *sandboxes* podem considerar estão: (i) o grau de risco das atividades desenvolvidas; (ii) o tamanho das empresas beneficiadas; (iii) a delimitação de escopo e duração do *sandbox*; (iv) a especificação de resultados funcionais predeterminados; (v) o monitoramento por autoridade competente que avalie as oportunidades e riscos de disponibilização no mercado dos sistemas de IA desenvolvidos em ambiente de *sandbox*.





Ações Estratégicas

- Definir áreas prioritárias para investimentos em IA, de maneira alinhada a outras políticas relacionadas ao ambiente digital.
- Ampliar as possibilidades de pesquisa, desenvolvimento, inovação e aplicação de IA, por meio da viabilização do aporte de recursos específicos para esse tema e da coordenação entre iniciativas já existentes.
- Estabelecer conexões e parcerias entre setor público, setor privado e instituições científicas e universidades em prol do avanço no desenvolvimento e utilização da IA no Brasil.
- Promover um ambiente de políticas públicas que apoie uma transição ágil da fase de P&D para a fase de desenvolvimento e operação de sistemas de IA.
- Promover um ambiente para pesquisa e desenvolvimento em IA que seja livre de viés.
- Aperfeiçoar a interoperabilidade e o uso de padrões comuns.
- Promover mecanismos de incentivo que estimulem o desenvolvimento de sistemas de IA que adotem princípios e valores éticos.

7. APLICAÇÃO NOS SETORES PRODUTIVOS

A integração de sistemas de IA à estrutura produtiva não é apenas uma promessa para o futuro, mas uma realidade bastante disseminada. Exemplos são ferramentas de reconhecimento de voz, *chatbots* e atendentes virtuais, jogos, aplicativos de segurança para sistemas informacionais, carros autônomos e robôs que fazem diagnósticos médicos. No mundo corporativo, essa tecnologia alterou a maneira de fazer negócios em diversos segmentos do comércio, da indústria e do varejo.

Na indústria, a Inteligência Artificial terá um papel-chave para tornar negócios mais eficazes, com custos reduzidos e uma taxa de erros operacionais mínima. Ela poderá ser empregada em diferentes setores, automatizando uma série de processos e tornando o dia a dia de negócios mais flexível e ágil. Assim, empreendedores poderão dedicar mais tempo às atividades próximas ao *core business* do empreendimento e menos às questões burocráticas e operacionais. Indústrias com grandes linhas de montagem, por exemplo, podem utilizar a Inteligência Artificial para diminuir o número de erros nos processos de montagem de produtos. Isso acontece, por exemplo, na indústria automobilística: robôs são utilizados de maneira extensiva para a montagem de veículos, reduzindo as chances de erros ocorrerem e tornando os processos mais seguros.

A adoção disseminada de IA produz importantes consequências econômicas, abrangendo potenciais benefícios, mas também importantes custos relacionados à sua implementação. A expectativa do mercado mundial de IA para 2025 é de USD 13.9 bilhões. O crescimento esperado entre 2020 e 2025 é de 21,9%⁶⁰. De modo agregado, e descontando efeitos de competição e custos de transição, IA pode potencialmente aumentar o PIB global em 1,2% ao ano até 2030.

Segundo o IDC Brasil (2019)⁶¹, também no Brasil aumenta o ritmo de adoção de IA, com projeção de que investimentos globais cheguem a US\$ 52 bilhões até 2021. Segundo a consultoria, 15,3% das médias e grandes empresas no país já contam com a tecnologia entre as principais iniciativas e esse percentual deve dobrar nos próximos quatro anos. As áreas com maior potencial de crescimento estão ligadas ao atendimento a clientes, à análise e investigação de fraudes, à automação de TI, aos diagnósticos e tratamentos de saúde. Para 2022, a previsão do uso de Inteligência Artificial é de 20% das empresas usando tecnologias de voz para interação com clientes e, em 2024, interfaces de Inteligência Artificial e automação de processos devem substituir um terço das interfaces de tela dos aplicativos.

Entre os desafios para se estabelecer políticas públicas de IA, está o de identificar os ramos de uso da IA e as áreas de mercado nos quais os investimentos a serem aplicados podem gerar os melhores resultados. Essas áreas podem dar visibilidade para o País em termos internacionais, gerar empregos com melhores qualificações, atrair grandes empresas da área de TI na oferta de soluções tecnológicas, gerar produtos e aplicações da IA para as diversas necessidades dos setores público e privado e, também, preparar o País para a necessidade de requalificação que a tecnologia vem impondo em nível global.

Dentro do processo de aplicação da IA nos setores produtivos, a Inteligência Artificial exige que se pense também o contexto tecnológico e social em que se insere. Nesse aspecto, alguns elementos devem ser destacados: (i) o papel dos dados no desenvolvimento da Inteligência Artificial; (ii) o uso das tecnologias auxiliares, como sensores e IoT; (iii) capacidades computacionais; e (iv) modelos de negócio baseados na rastreabilidade das ações humanas (coleta de dados devida ou indevida).

A seguir, apresentam-se exemplos de uso da IA em diferentes setores produtivos:

- Logística: os sistemas de IA podem ajudar a otimizar o uso do armazém, prevendo a demanda e organizando estoques, melhorando a eficiência nas cadeias de suprimentos.
- Transporte: os sistemas de IA também estão no coração de veículos autônomos, usando sistemas complexos de aprendizado de máquina para interpretar sinais de trânsito, ler mapas, reconhecer e reagir a fatores de perigo. Em outras aplicações, *machine learning* e entradas humanas são combinadas para otimizar o *software* de navegação usando dados de tráfego em tempo real e informações históricas para prever as melhores opções de rota para os usuários da estrada.



- Serviços financeiros: as instituições financeiras utilizam os sistemas de IA para melhorar as decisões financeiras, avaliar o valor do crédito, detectar fraudes e reduzir os custos de atendimento ao cliente.
- Serviços profissionais: profissionais como advogados, engenheiros e arquitetos podem aproveitar os sistemas de IA para criar eficiências em seu trabalho. Por exemplo, os advogados podem analisar grandes volumes de jurisprudência, economizando tempo crucial para ganho de produtividade.
- Assistentes virtuais: os sistemas de IA capacitam *software* que depende do processamento de linguagem natural e pode responder a comandos e perguntas faladas ou escritas. Assistentes virtuais são empregados para reduzir custos nas relações com os consumidores e melhorar a personalização de serviços.
- *Marketing* e publicidade: os sistemas de IA ajudam a aumentar a experiência do consumidor e personalizar o conteúdo, enquanto fazem previsões mais precisas para publicidade direcionada de bens e serviços.
- Agricultura: os sistemas de IA podem ajudar a analisar os dados da fazenda em tempo real, prevendo as consequências das condições climáticas, uso da água, saúde do solo e outras variáveis. Isso pode ajudar os agricultores a aumentar o rendimento e a qualidade das culturas e identificar o que plantar, como e onde.
- Assistência médica: os sistemas de IA são cada vez mais utilizados em diagnósticos médicos, prevenção de surtos de doenças e desenvolvimento de novos medicamentos, entre outros.
- Aprendizado de idiomas e tradução automatizada: os desenvolvimentos no processamento de idiomas naturais melhoram o aprendizado automatizado de idiomas, os processos de tradução e facilitam a automação de comunicações simples.

Nos termos de aplicações concretas relacionadas à interação com clientes, destacam-se:

- Serviços automáticos de atendimento ao cliente.
- *Marketing* direcionado.
- Personalização e moderação de conteúdo em redes sociais.
- Análise de “sentimento” em redes sociais.
- Buscas em *websites*.
- Previsão de saída de clientes da carteira das empresas.
- Precificação dinâmica.
- *Chatbots* para maximizar atendimento por humanos.



Na medicina, são também inúmeras as aplicações de Inteligência Artificial:

- Uso de IA para o ensino da medicina.
- Exames automatizados.
- Análises patológicas.
- Imagens e microscópios de capacidade microcelular.
- Uso de drones para entrega de medicamentos.

A IA também promete reduzir os custos ligados ao comércio exterior. Isso pode surgir em parte por meio de maior eficiência logística, mas também por melhor conectar a oferta e a demanda e reduzir as barreiras linguísticas. De fato, análises recentes mostram que a tradução automática reduz os atritos comerciais relacionados ao idioma e aumenta as exportações em 10,9%⁶². O uso de IA na alfândega e outras agências de fronteira para a facilitação do comércio também pode contribuir para maiores reduções de custos de comércio decorrentes da fronteira.

A Quarta Revolução Industrial, que está promovendo mudanças significativas na tecnologia da informação inteligente (TI inteligente), deverá transformar a estrutura básica das indústrias, aumentando a produtividade e a eficiência para níveis sem precedentes, com base na inteligência aprimorada das máquinas.

Um campo promissor pode estar também em ambientes já incentivados por políticas pré-existentes, como saúde, cidades, indústria e rural. Esses são eleitos, pelo art. 4º do Decreto nº 9.854, de 25/06/2019 (Plano Nacional de Internet das Coisas), como nichos a serem priorizados na implementação da política, a despeito de a norma reconhecer a importância da Internet das Coisas para os mais diversos fins.

No que concerne à combinação entre IoT e IA, há diversas especificidades a serem resolvidas para que tal conjunção seja bem sucedida, a exemplo de temas como conectividade, segurança, integração de sistemas, armazenamento e compartilhamento de dados, desenvolvimento de aplicações, escalabilidade, acessibilidade e análise de dados de IoT, além da garantia de uma escala de funcionalidade, já que criar sensores a serem acessados por dispositivos conectados é muito menos complexo do que desenvolver dispositivos confiáveis, seguros, remotamente controláveis e de baixo custo. Uma infraestrutura adequada para garantir a conectividade e a flexibilidade necessária para a diversidade de dispositivos existentes é fundamental, e nesse contexto a 5G apresenta-se como peça-chave.

Além disso, programas de investimento devem estabelecer objetivos específicos e delimitar indicadores de sucesso das soluções propostas que incluam o custo, escalabilidade e acurácia das tecnologias desenvolvidas, assim como o grau de impacto em direitos fundamentais.





Ações Estratégicas

- Definir ou identificar uma estrutura de governança pública-privada para promover o avanço das indústrias inteligentes de TI, aos moldes da Câmara Brasileira de Indústria 4.0.
- Fomentar o surgimento de novas *Startups* brasileiras na área por meio de novas parcerias público privadas.
- Criar redes de colaboração entre *startups* de base tecnológica e pequenas e médias empresas (PMEs).
- Incorporar, em iniciativas como o Programa Brasil Mais, mecanismos de incentivo ao uso de IA por pequenas e médias empresas, de modo a aprimorar processos de gestão e promover sua transformação digital.

8. APLICAÇÃO NO PODER PÚBLICO

A ideia de governo digital pressupõe aproveitar e incorporar os avanços científicos e tecnológicos da área da ciência dos dados e da Inteligência Artificial na criação de soluções de melhoria dos serviços públicos, baseadas mais no conhecimento das realidades e experiências dos cidadãos do que nas intuições e ideias preexistentes sobre as situações em que há necessidade de intervir.

A junção da ciência dos dados, da aprendizagem automática e do alto poder computacional constitui um importante contributo para transformar o elevado manancial de dados disponível na Administração Pública em informação relevante (encontrando padrões) e conhecimento transformador (antecipando falhas e otimizando ações). Essas transformações poderão modificar os processos de decisão, relativos a matérias com impacto crítico na vida dos cidadãos, e também melhorar processos operacionais, reduzindo prazos e obtendo respostas mais eficazes face às necessidades apresentadas.

A criação e exploração dessas novas possibilidades de transformação dos serviços públicos, com maior produção de benefícios para os cidadãos, exigem competências humanas e organizacionais específicas, facilitadoras de um ambiente propício, capaz de analisar as situações e os processos e imaginar e desenhar novas soluções fundadas nas possibilidades de uso da informação e capacidades computacionais de processar, aprender e projetar um novo modelo de ação mais inteligente e eficaz.

No campo do Poder Público, a Inteligência Artificial representa importante oportunidade para melhorias na qualidade de atendimento e nos índices de satisfação dos cidadãos. A inovação na gestão pública, ao modernizar os processos administrativos, possibilita que o Estado supere obstáculos burocráticos e restrições orçamentárias para oferecer serviços novos, melhores e mais eficientes à população.

Não por acaso, dos 50 países com estratégias nacionais de IA, 36 possuem estratégias específicas para a transformação do setor público por meio da IA ou têm foco no setor público dentro de uma estratégia mais ampla⁶³. Algumas questões centrais contidas em tais estratégias são:

- Colaboração entre diferentes setores, inclusive por meio de parcerias público-privadas, facilitada por *hubs* e por laboratórios de inovação.
- Criação de conselhos, redes e comunidades envolvendo diferentes áreas do governo.
- Automação de processos rotineiros para aumentar a eficiência.
- Uso de IA para apoiar processos de tomada de decisão.
- Gestão estratégica e abertura de dados governamentais, inclusive para alavancar IA no setor privado.
- Orientações quanto ao uso transparente e ético de IA no setor público.

No Brasil, já existem diversos casos de utilização bem-sucedida de sistemas de IA em órgãos públicos, entre os quais destacam-se:

Na esfera federal:

- TCU – “Alice” (Análise de Licitações e Editais). Alice, o primeiro dos três robôs do TCU, lê as licitações e editais publicados nos Diários Oficiais trazendo aos membros do Tribunal o número de processos por estado, assim como o valor dos riscos de cada um. Com esses dados, o robô ainda cria um documento apontando se há indícios de fraudes.
- TCU – “Sofia” (Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor). Funciona como um corretor que auxilia o auditor ao escrever um texto, apontando possíveis erros e até sugerindo informações relacionadas às partes envolvidas ou ao tema tratado. Sofia cria alertas com dados como a validade de um CPF registrado pelo auditor, a existência e a validade de contratos de uma entidade, se há registro de óbito sobre determinada pessoa, e se o cidadão ou empresa está ou não cadastrado no sistema do TCU.
- TCU – “Monica” (Monitoramento Integrado para Controle de Aquisições). Traz informações sobre as compras públicas na esfera federal, incluindo os poderes Executivo, Legislativo e Judiciário, além do Ministério Público. O robô faz um trabalho mensal de obtenção de dados, com exceção das informações sobre pregões, que são atualizadas semanalmente. Além disso, a tecnologia permite que sejam feitas buscas rápidas por palavras-chave no objeto das aquisições.
- TST – “Bem-Te-Vi”: gerencia processos judiciais com IA. Desde o começo de maio de 2019, a ferramenta permite a análise automática da observância de prazos dos processos.



- CGU: implantou um sistema para encontrar indícios de desvios na atuação de servidores.
- CGU: possui outro sistema baseado em IA usado com o propósito de fiscalizar contratos e fornecedores. A ferramenta elabora uma análise de riscos, incluindo não somente o de corrupção, mas também de outros problemas, como a possibilidade de um fornecedor não cumprir o contrato ou fechar as portas.
- STF – “Victor”: a ferramenta tem por objetivo ler todos os Recursos Extraordinários que chegam ao STF e identificar quais estão vinculados a determinados temas de repercussão geral.
- MPF – *HALBert Corpus*: classifica os pareceres dados em *Habeas Corpus* quanto a sua admissibilidade (conhecimento, não conhecimento, se está prejudicado, etc) e mérito (concessão, denegação, sem exame de mérito, etc).

Na esfera estadual:

- Paraná Inteligência Artificial (PIÁ): é um programa de IA focado na prestação de serviços à população. A plataforma e o aplicativo reúnem mais de 380 serviços do Governo em um só lugar e funcionam como canais de diálogo com o cidadão para atender suas demandas e reclamações. O PIÁ também tem integração bidirecional com ferramentas do governo federal e integração municipal.
- Justiça de Pernambuco - “Elis”: o sistema foi desenvolvido por uma equipe do Tribunal de Justiça de Pernambuco (TJPE) para acelerar a tramitação de processos, reduzindo para 15 dias o trabalho que 11 servidores levariam mais de um ano para concluir.
- Ministério Público do Rio de Janeiro: sistemas de IA são utilizados para agilizar investigações e evitar a prescrição de crimes. A instituição tem 52 profissionais dedicados à área e está desembolsando R\$ 2,9 milhões em ciência de dados e IA para coletar, armazenar e analisar grandes volumes de informações.

Como se pode observar, já há ampla compreensão, no setor público, das oportunidades que a IA oferece para aprimorar a oferta de serviços em diferentes setores, bem como os desafios inerentes ao seu uso, especialmente os relacionados à transparência dos processos decisórios e à proteção de dados pessoais.

Reconhece-se que o Poder Público tem um papel importante na promoção da adoção da IA, criando um ambiente habilitador para seu pleno desenvolvimento. Isso deve começar com a adoção de tecnologias de IA responsáveis no setor público, de modo a melhorar a qualidade do serviço oferecido ao cidadão, promover uma interação transparente e eficiente, aumentar o nível de confiança do público no governo e gerar melhores resultados para os cidadãos. De fato, as tecnologias digitais baseadas em IA criam oportunidades para explorar novos modelos de prestação de serviços, melhorar o gerenciamento de recursos por meio de gastos

mais inteligentes e vincular o investimento em programas e serviços aos resultados que eles produzem para os cidadãos, aumentando a responsabilidade e a confiança.

A OCDE publicou em 2018 o relatório “*Open Government Data Report*”⁶⁴, o qual destaca que a melhora do acesso a dados governamentais propicia oportunidades para inovadores governamentais e não-governamentais criarem novas formas de solucionar problemas de nossa sociedade. Isso implica o engajamento e participação de partes interessadas não institucionais, como do setor privado, academia, setor sem fins lucrativos, no processo de política de dados abertos. Dados abertos podem se tornar a “plataforma” que alimenta o desenvolvimento de aplicações e soluções úteis, ou seja, fica cada vez mais evidente o valor dos dados abertos em produzir benefícios econômicos ao setor público e à economia como um todo, ao facilitar novas oportunidades de negócios e ajudar indivíduos, empresas e o governo a tomar melhores decisões com base em mais informações disponíveis. O Governo Brasileiro segue em linha com tais direcionamentos. Não há dúvidas de que os benefícios advindos do uso de dados governamentais abertos, além de significantes, são transversais, na medida em que atingem áreas inicialmente não previstas.

Há, ainda, possibilidade de grandes ganhos ao país na aplicação da IA no aprimoramento de resultados e da transparência de políticas públicas e regulação. As vantagens desse uso foram objeto de debate da “Comissão Senado do Futuro” no Senado Federal em 21/08/2019. Foram ressaltados dois projetos em andamento, pelo CADE e pela CGU. O projeto Cérebro do CADE tem utilizado essas ferramentas para a identificação de cartéis em licitações públicas. A CGU, por sua vez, tem aprimorado a análise dos repasses da União por meio do projeto Malha Fina de Convênio. O aprimoramento de ferramentas como essas para o uso do poder público pode auxiliar os administradores na tomada de decisões, evitando gargalos e aumentando eficiência e economicidade.

Ao mesmo tempo em que a IA traz inúmeros benefícios, como o aumento de eficiência dos serviços públicos, é fundamental que os valores éticos de uma IA justa e responsável também estejam refletidas nas soluções adquiridas e/ou desenvolvidas pelo Poder Público.



Ações Estratégicas

- Em linha com o estabelecido na Estratégia de Governo Digital, implementar recursos de Inteligência Artificial em, no mínimo, 12 serviços públicos federais até 2022.
- Incorporar a IA e a análise de dados nos processos de formulação de políticas públicas.
- Implantar espaços de experimentação de dados com IA e desenvolver parcerias de PD&I voltadas para IA com instituições de ensino superior, setor privado e terceiro setor.

- Atualizar e reavaliar processos e práticas de trabalho, em preparação para possíveis mudanças nos ambientes em que sistemas de IA forem introduzidos.
- Considerar, em licitações e contratos administrativos voltados à aquisição de produtos e serviços de Inteligência Artificial, critérios voltados não apenas à eficiência técnica, mas também relativos à incorporação de princípios éticos relacionados à transparência, à equidade e à não-discriminação.
- Estabelecer mecanismos para célere apuração de denúncias e reclamações sobre violações de direitos em decisões realizadas por sistemas de IA.
- Promover o intercâmbio de dados abertos entre entidades da Administração Pública e entre estas e o setor privado, sempre com respeito ao direito à proteção de dados pessoais e ao segredo comercial.
- Realizar análise de impacto nos casos de uso da IA que afetem diretamente o cidadão ou o servidor público.
- Estabelecer valores éticos para uso da IA na Administração Pública Federal.
- Estimular que os órgãos públicos promovam a conscientização do uso da IA em seu corpo técnico.

9. SEGURANÇA PÚBLICA

Sistemas de Inteligência Artificial apresentam aplicações potenciais em inúmeras atividades relacionadas à segurança e à defesa, seja no contexto do Poder Público, seja no campo privado. Recente estudo de um instituto de pesquisa dos EUA, o *Carnegie Endowment for International Peace*⁶⁵, revelou que pelo menos 75 países estão usando ativamente tecnologias de Inteligência Artificial para fins de vigilância e segurança pública. As principais tecnologias de IA para a área de segurança pública identificadas são: (i) plataformas de cidades inteligentes e cidades seguras; (ii) sistemas de reconhecimento facial; e (iii) policiamento inteligente.

Uma das principais aplicações de IA no campo da segurança diz respeito às soluções que permitem a identificação de objetos e de pessoas em imagens e vídeos, que podem ser utilizadas em aplicações simples – como a detecção de uma pessoa pulando um muro – até aplicações que são capazes de identificar pessoas portando armas na rua ou agredindo outras pessoas.

As aplicações de análise de áudio também vêm ganhando cada vez mais espaço, com algumas soluções demonstrando capacidade de detecção de sons de tiros, de batidas de carros ou de tumultos, com envio automático de alerta para as autoridades responsáveis. Com tecnologias analíticas, as autoridades podem descobrir em tempo real ocorrências e avaliar quais apresentam maior necessidade de urgência, diante de parâmetros pré-estabelecidos, como por exemplo, a presença de armas de fogo. Tecnologias emergentes podem auxiliar no combate

à violência, integrando a Inteligência Artificial aos atuais processos da segurança pública. Sistemas de monitoramento com vídeos podem transformar o setor de segurança pública de reativo em proativo, permitindo assim que a fiscalização para combater crimes e tiroteios em massa sejam mais eficazes.

No contexto de IA em segurança pública, merecem destaque os sistemas de reconhecimento facial - SRF, que têm sido utilizados em conjunto com sistemas de circuito fechado de televisão - CFTV, para identificar indivíduos foragidos ou comportamentos criminosos em locais públicos. Pesquisa do Instituto Igarapé revelou que desde 2011, SRFs são utilizados no Brasil para diferentes finalidades. De 47 casos reportados, 13 tinham como objetivo o uso no contexto de segurança pública⁶⁶. Por exemplo, na cidade do Rio de Janeiro, entre julho e outubro de 2019, 10% das prisões do 19º Batalhão da Polícia Militar - BPM foram decorrentes do SRF utilizado⁶⁷.

Por outro lado, a utilização de tais tecnologias tem também sido amplamente discutida, principalmente no que diz respeito aos problemas associados a viés e discriminação decorrentes, em muitos casos, de bases de dados de treinamento insuficientemente representativas. Embora sistemas de reconhecimento facial para segurança pública tenham sido adotados em inúmeros contextos, inclusive no Brasil, os índices de falsas identificações positivas suscitam preocupações. Erros em SRF utilizados para segurança pública podem representar constrangimentos, prisões arbitrárias e violações de direitos fundamentais.

Além disso, problemas relacionados a viés de gênero e de raça têm sido constatados em diversos casos de uso de SRFs. O relatório do NIST sobre questões demográficas em SRF concluiu que os falsos positivos são muito maiores na identificação de pessoas com traços africanos e asiáticos do que para traços europeus caucasianos. A proporção de falsos positivos em mulheres também foi maior do que em homens⁶⁸. No contexto brasileiro, o relatório “Retratos da Violência”,⁶⁹ do Centro de Estudos de Segurança e Cidadania - CESeC, apresentou investigação sobre o uso de SRFs em quatro Estados: Bahia, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Paraíba, totalizando 151 pessoas presas entre março e outubro de 2019, com o uso desta tecnologia. Em 42 destes casos, informações sobre raça ou cor foram reveladas, o que permitiu identificar que 90,5% das pessoas detidas eram negras (pretas ou pardas), contra 9,5% de pessoas brancas.

Estudos apontam que vieses algorítmicos são, em muitos casos, decorrentes de conjuntos de dados (*datasets*) utilizados para treinar os modelos de IA com composição demográfica desproporcional. No *dataset* de rostos do *Intelligence Advanced Research Projects Activity* (IARPA) nos EUA, um dos mais utilizados em solo norte-americano, constatou-se que 79.6% das imagens eram de indivíduos brancos, sendo 59.4% homens e 20.2% mulheres, o que, inevitavelmente, garantia uma acurácia muito maior para identificar homens brancos do que mulheres negras⁷⁰. Outros bancos de dados revelaram assimetrias similares.

Para além das tecnologias de reconhecimento facial, técnicas de policiamento preditivo adotadas em outros países têm também sido criticadas a partir de perspectivas que questionam tanto a sua efetividade como também os riscos de perfilhamento racial e construção de “profecias autorrealizáveis”. Por exemplo, em 2016, o *software* COMPAS, utilizado em tribunais nos EUA para determinar o índice de



reincidência criminal e concessão de fianças, foi duramente criticado ao se revelar que ele era tendencioso contra pessoas negras: estas tinham 45% mais chances de serem identificadas como indivíduos de alto risco do que pessoas brancas⁷¹.

É importante ressaltar que tecnologias de IA utilizadas no contexto de segurança pública devem respeitar os direitos de privacidade e de proteção de dados pessoais, em conformidade com os direitos constitucionais à intimidade, à privacidade e à proteção à imagem do titular. Cabe mencionar que o uso dessas tecnologias no contexto da segurança pública pode suscitar riscos referentes à coleta e tratamento de dados pessoais em grande escala para treinamento de seus modelos algorítmicos⁷². Assim, a criação e o uso de bancos de dados de segurança pública integrados a sistemas de IA devem observar o devido processo legal, os princípios gerais de proteção de dados pessoais e os direitos dos titulares de dados, conforme o art. 4º, §1º, da LGPD.

Algumas medidas que garantem o desenvolvimento tecnológico e a proteção de dados pessoais são:

- (i) Mecanismos de *soft law*: Guias e recomendações que auxiliam reguladores e regulados a aplicar as previsões normativas das leis relevantes. No contexto europeu, autoridades de proteção de dados já produziram documentos sobre o uso de tecnologias de vigilância: a *Information Commissioner's Office* (ICO), do Reino Unido, publicou em 2019 um relatório da investigação do uso de reconhecimento facial em espaços públicos pela polícia⁷³; e o *European Data Protection Supervisor*, lançou, em março de 2020, um guia para o uso de câmeras de vigilância, com uma seção dedicada a sistemas inteligentes⁷⁴. Nos EUA, o *National Institute of Standards and Technology* – *NIST* possui um programa de aprimoramento de tecnologias de reconhecimento facial chamado *Face Recognition Vendor Test*, que publica relatórios periódicos com orientações de como melhorar a acurácia e outras características destes sistemas.
- (ii) Estrutura de supervisão (*oversight*): Estruturas de supervisão normalmente incluem um ou mais representantes legitimados pelo Estado que possuem instrumentos para garantir a aplicabilidade da lei (*enforcement*), assim como a recomendação de boas práticas e outras salvaguardas. Boas práticas indicam ser desejável que um mecanismo de supervisão bem estruturado inclua elementos como uma autoridade supervisora independente; a obtenção de autorização prévia para a atividade de vigilância (i.e. legalidade); o monitoramento do uso das tecnologias em questão; e a existência de remédios jurídicos eficazes para endereçar eventuais abusos.
- (iii) Adoção de normas ou padrões técnicos (*standardisation*): Normas e padrões técnicos são estabelecidos pelas comunidades técnico-científicas, de modo a orientar a indústria no desenvolvimento e implementação de soluções tecnológicas. Uma organização internacionalmente reconhecida pela publicação de padrões é a *International Organization for Standardization* (ISO). No Brasil, a tradução dessas normas é feita pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que produz as Normas Brasileiras NBR ISO. Dessa forma, enquanto as empresas se beneficiam de melhoria

na produtividade e vendas, compartilhamento de conhecimentos e boas práticas e menores custos de implementação, a sociedade se beneficia com maior qualidade, segurança e confiança dos produtos e serviços desenvolvidos em conformidade com um determinado padrão. No contexto de IA para segurança pública, algumas normas ISO que merecem destaque são:

- ISO/IEC 27001 – sistema de gestão da segurança da informação.
- ISO/IEC 27701 – sistema de gestão da privacidade da informação.
- ISO/IEC 37122 – indicadores para cidades inteligentes (seção 15: segurança pública).

(iv) Regulações de proteção de dados aplicadas à segurança pública: O tratamento de dados em contexto de segurança pública necessita de lei específica, uma vez que este tema foge ao escopo da LGPD⁷⁵. Para isso, a Câmara dos Deputados compôs uma comissão especial de juristas para elaborar um anteprojeto de lei sobre o tratamento de dados pessoais para fins de segurança pública. Em julho de 2020 foi realizado um Seminário Internacional da Comissão de Juristas para obter sugestões e recomendações da comunidade multissetorial nacional e internacional⁷⁶. Enquanto uma lei específica sobre o tema não existe, aplica-se a LGPD ainda que de forma limitada: o art. 4º, §1º estabelece que o devido processo legal, os princípios gerais de proteção de dados pessoais e os direitos do titular de dados previstos na LGPD devem estar presentes na lei específica a ser elaborada.

(v) Implementação de *sandbox* regulatório: O *sandbox* regulatório é importante técnica regulatória que permite transparência a respeito de soluções tecnológicas desenvolvidas por entes privados ou estatais. Em um *sandbox*, autoridades reguladoras de um determinado setor abrem editais públicos para que entidades se candidatem para construir testagens de soluções tecnológicas sob supervisão estatal. Isto permitirá um monitoramento contínuo da tecnologia desenvolvido e eventuais riscos identificados não implicarão em sanções, desde que os avaliados obedeçam determinados parâmetros mínimos de segurança para a solução pretendida. Ao fim do período de testes, o regulador decidirá se a tecnologia poderá ou não ser distribuída no mercado. Um exemplo de *sandbox* regulatório é o desenvolvido pela ICO, no Reino Unido, cuja versão beta foi lançada em setembro de 2019.⁷⁷



Ações Estratégicas

- Estabelecer mecanismos supervisores para monitorar o uso da IA para atividades de segurança pública.
- Estimular que os órgãos que venham a fazer uso da IA para monitoramento apresentem relatório de impacto de proteção de dados previamente à implementação.

- Disponibilizar mecanismos eficazes para que os indivíduos monitorados possam reagir à operação de vigilância.
- Apresentar relatórios com estatísticas e resultados do serviço implementado.
- Elaborar lei sobre proteção de dados aplicadas à segurança pública.
- Implementar um *sandbox* regulatório da privacidade e proteção de dados para sistemas de IA voltados para a segurança pública.

CONSIDERAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS

Como vistas a ser um instrumento norteador do Estado brasileiro para potencializar o desenvolvimento e a utilização da tecnologia com vistas a promover o avanço científico e solucionar problemas concretos do País em Inteligência Artificial, bem como seu uso consciente e ético, esta Estratégia apresenta um diagnóstico da situação atual da IA no mundo e no Brasil; destaca os desafios a serem enfrentados; oferece visão de futuro; e apresenta um conjunto de ações estratégicas para os nove eixos temáticos caracterizados como os pilares do documento.

Vale a pena ressaltar que a presente Estratégia contou com a colaboração do setor privado, das instituições de pesquisa, da academia e das diversas esferas do governo.

Trata-se de um documento vivo, ou seja, deve ser uma política pública constantemente acompanhada, avaliada e ajustada, pois o ritmo da evolução tecnológica da inteligência artificial tende a ser exponencial.

Nesse sentido, espera-se que a inteligência artificial seja uma tecnologia habilitadora que possa contribuir para gerar riquezas para o Brasil, melhorar a qualidade de vida dos brasileiros e garantir os direitos fundamentais dos indivíduos.

REFERÊNCIAS

- 1 STATISTA. Market size and revenue comparison for artificial intelligence worldwide from 2015 to 2025. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/941835/artificial-intelligence-market-size-revenue-comparisons/>. Acesso em: 06/01/2021.
- 2 CONECTA STARTUP BRASIL. Disponível em: <https://conectastartupbrasil.org.br/>. Acesso em 06/01/2021.
- 3 STARTUP BRASIL. Disponível em: <https://www.startupbrasil.org.br/>. Acesso em 06/01/2021.
- 4 TECH D. Disponível em: <https://www.gov.br/startuppoint/pt-br/programas/tech-d>. Acesso em 06/01/2021.
- 5 IA2 MCTI. Disponível em: <https://softex.br/iamcti/>. Acesso em 06/01/2021.
- 6 Vale citar, a título exemplificativo, a organização britânica sem fins lucrativos denominada “Computação na Escola” (Computing At School), que tem como missão liderar e promover a excelência em todos os funcionários envolvidos no ensino de computação nas escolas, bem como inserir a computação como matéria no currículo de todas as escolas primárias e secundárias, ao lado da matemática e das ciências naturais. Disponível em: <https://www.computingatschool.org.uk/>, consultado em agosto de 2020.
- 7 ECLAC (2018), Data, Algorithms and Policies: Redefining the Digital World, https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/43515/7/S1800052_en.pdf.
- 8 OCDE (2020), Latin America Economic Outlook 2020, <https://www.oecd.org/publications/latin-american-economic-outlook-20725140.htm>.
- 9 CEPAL (2019), Observatório Regional de Banda Larga (base de dados), Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe, Santiago, www.cepal.org/es/observatorio-regional-de-banda-ancha.
- 10 SIMÕES, Daniela. Conheça as profissões que não serão substituídas por robôs no futuro. Época Negócios, Tecnologia, 04 set 2018. Disponível em: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/09/conheca-profissoes-que-nao-serao-substituidas-por-robos-no-futuro.html>. Acesso em: 06/01/2021.
- 11 OECD. OECD Council Recommendation on Artificial Intelligence. Disponível em <https://www.oecd.org/going-digital/ai/principles/>. Acesso em 06/01/2021.

- 12 INTERNATIONAL ORGANIZATIONS. G20 Ministerial Statement on Trade and Digital Economy. Disponível em <https://www.mofa.go.jp/files/000486596.pdf>. Acesso em 06/01/2021. <https://www.mofa.go.jp/files/000486596.pdf>.
- 13 EUROPEAN COMISSION. Ethics. Disponível em: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-for-trustworthy-ai>. Disponível em: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/ethics-guidelines-trustworthy-ai>. Acesso em 06/01/2021-ai.
- 14 Disponível em: <http://www.intgovforum.org/multilingual/sites/default/files/webform/toronto-declaration-final.pdf>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 15 Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52018DC0237&from=EN>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 16 Disponível em: <https://thepublicvoice.org/ai-universal-guidelines/>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 17 Disponível em: https://icdppc.org/wp-content/uploads/2019/04/20180922_ICDPPC-40th_AI-Declaration_ADOPTED.pdf, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 18 Disponível em: <https://futureoflife.org/ai-principles/>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 19 Disponível em: https://www.wipo.int/about-ip/en/artificial_intelligence/call_for_comments/pdf/ind_izquierdo.pdf.
- 20 Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/arquivos/ASCOM_PUBLICACOES/estrategia_digital.pdf.
- 21 Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/EGD2020>.
- 22 Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/inovacao/paginas/empreendedorismo_inovador/startup_brasil.html.
- 23 Disponível em: <https://softex.br/iamcti/>.
- 24 Disponível em: http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/inovacao/paginas/politicasDigitais/internet_coisas/_iot/Plano_Nacional_de_IoT.html?searchRef=plano%20nacional%20de%20iot&tipoBusca=expressaoExata.
- 25 Disponível em: <http://educacaoconectada.mec.gov.br/o-programa/sobre>.
- 26 Art. 20, caput da LGPD.
- 27 Art. 20, §1º, da LGPD.



- 28 Art. 20, §2º, da LGPD.
- 29 Disponível em: <https://www.mofa.go.jp/files/000486596.pdf>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 30 Disponível em: <http://dados.gov.br/>.
- 31 Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/software-publico>.
- 32 Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 33 Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 34 Disponível em: <https://exame.com/tecnologia/vamos-perder-a-batalha-da-inteligencia-artificial-diz-ceo-da-microsoft-br/>.
- 35 UNESCO. Disponível em: <https://ieducacao.ceie-br.org/literaciadigital/>.
- 36 Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-global-gender-gap-report-2018>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 37 Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367416.page=7>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 38 Disponível em: <https://kstatic.googleusercontent.com/files/25badfc6b6d1b-33f3b87372ff7545d79261520d821e6ee9a82c4ab2de42a01216be2156b-c5a60ae3337ffe7176d90b8b2b3000891ac6e516a650eacebf0e3f866>.
- 39 Disponível em: <https://diversity.fb.com/read-report/>.
- 40 Disponível em: <https://query.prod.cms.rt.microsoft.com/cms/api/am/binary/RE4aqv1>.
- 41 Disponível em: <https://jobs.netflix.com/diversity>.
- 42 Disponível em: <https://www.oecd.org/employment/employment-outlook-2019-highlight-en.pdf>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 43 Disponível em: http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/190329_td_2457.pdf.
- 44 Disponível em: <https://link.estadao.com.br/noticias/inovacao,desemprego-pode-subir-ate-4-pontos-percentuais-com-adocao-de-inteligencia-artificial-diz-fg,70002833283>.

- 45 Disponível em: <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4386>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 46 Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/terreno-fertil-para-a-inteligencia-artificial/#&gid=1&pid=1>.
- 47 Disponível em: <https://ico.org.uk/for-organisations/the-guide-to-the-sandbox/>.
- 48 Disponível em: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/conversational-ai-market-49043506.html>.
- 49 Disponível em: <http://br.idclatin.com/releases/news.aspx?id=2462>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 50 Disponível em: <https://source.wustl.edu/2019/05/machine-learning-reduces-language-barriers-in-global-trade-research-shows/>.
- 51 Cfr. Berryhill, J., et al. (2019), "Hello, World: Artificial intelligence and its use in the public sector", OECD Working Papers on Public Governance, No. 36, OECD Publishing, Paris, p. 73 ss. Disponível em <https://doi.org/10.1787/726fd39d-en>, consultado em 09 de dezembro de 2019.
- 52 Disponível em <https://www.oecd.org/gov/open-government-data-report-9789264305847-en.htm>.
- 53 Disponível em: <https://carnegieendowment.org/2019/09/17/global-expansion-of-ai-surveillance-pub-79847>.
- 54 Disponível em: <https://igarape.org.br/infografico-reconhecimento-facial-no-brasil/>.
- 55 Disponível em: <https://igarape.org.br/videomonitoramento-webreport>.
- 56 Disponível em: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2019/NIST.IR.8280.pdf>.
- 57 Disponível em: <http://observatorioseguranca.com.br/wp-content/uploads/2019/11/1relatoriorede.pdf> p. 69.
- 58 Disponível em: <http://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a/buolamwini18a.pdf>.
- 59 Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-37677421>.
- 60 No Carnaval de 2019, durante os quatro dias da Micareta de Feira de Santana, na Bahia, o SRF capturou os rostos de mais de 1,3 milhões de pessoas, gerando 903 alertas, o que resultou no cumprimento de 18 mandados e na prisão de 15 pessoas. Isto significa que, de todos os alertas emitidos, menos de 4%



resultou em mandados ou prisões. Ademais, a proporção entre alertas e rostos identificados é de 6 para 10000, ou seja, a cada 10000 rostos identificados apenas 6 geraram alertas. Disponível em: <http://observatorioseguranca.com.br/wp-content/uploads/2019/11/1relatoriorede.pdf> p. 68.

61 Disponível em: <https://ico.org.uk/media/about-the-ico/documents/2616185/live-frt-law-enforcement-report-20191031.pdf>.

62 Disponível em: <https://ico.org.uk/media/about-the-ico/documents/2616185/live-frt-law-enforcement-report-20191031.pdf>.

63 BRASIL. Lei nº 13.853, de 8 de julho de 2019, Lei Geral de Proteção de Dados. Art. 4º, III, alínea a. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 9 jul 2019. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Lei/L13853.htm#art1. Acesso em: 06/01/2021.

64 Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/grupos-de-trabalho/56a-legislatura/comissao-de-juristas-dados-pessoais-seguranca-publica/reunioes/seminario-internacional-da-comissao-de-juristas>.

65 Disponível em: <https://ico.org.uk/for-organisations/the-guide-to-the-sand-box/>.

66 Disponível em: <https://igarape.org.br/infografico-reconhecimento-facial-no-brasil/>.

67 Disponível em: <https://igarape.org.br/videomonitoramento-webreport>.

68 Disponível em: <https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/ir/2019/NIST.IR.8280.pdf>.

69 Disponível em: <http://observatorioseguranca.com.br/wp-content/uploads/2019/11/1relatoriorede.pdf> p. 69.

70 Disponível em: <http://proceedings.mlr.press/v81/buolamwini18a/buolamwini18a.pdf>.

71 Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-37677421>.

72 No Carnaval de 2019, durante os quatro dias da Micareta de Feira de Santana, na Bahia, o SRF capturou os rostos de mais de 1,3 milhões de pessoas, gerando 903 alertas, o que resultou no cumprimento de 18 mandados e na prisão de 15 pessoas. Isto significa que, de todos os alertas emitidos, menos de 4% resultou em mandados ou prisões. Ademais, a proporção entre alertas e rostos identificados é de 6 para 10000, ou seja, a cada 10000 rostos identificados apenas 6 geraram alertas. Disponível em: <http://observatorioseguranca.com.br/wp-content/uploads/2019/11/1relatoriorede.pdf> p. 68.

73 Disponível em: <https://ico.org.uk/media/about-the-ico/documents/2616185/live-frt-law-enforcement-report-20191031.pdf>.

74 Disponível em: <https://ico.org.uk/media/about-the-ico/documents/2616185/live-frt-law-enforcement-report-20191031.pdf>.

75 BRASIL. Lei nº 13.853, de 8 de julho de 2019, Lei Geral de Proteção de Dados. Art. 4º, III, alínea a. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 9 jul 2019. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Lei/L13853.htm#art1. Acesso em: 06/01/2021.

76 Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/grupos-de-trabalho/56a-legislatura/comissao-de-juristas-dados-pessoais-seguranca-publica/reunioes/seminario-internacional-da-comissao-de-juristas>.

77 Disponível em: <https://ico.org.uk/for-organisations/the-guide-to-the-sandbox/>.





MINISTÉRIO DA CIÊNCIA,
TECNOLOGIA E INOVAÇÕES



Entre em nosso site
usando QR CODE

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Plataforma, ferramentas e serviços

Inove e acelere com ferramentas e serviços avançados que levam a IA a todos os desenvolvedores.

► Reproduzir o vídeo sobre a plataforma de IA

Últimos lançamentos

Saiba mais sobre os avanços no setor e na tecnologia de IA.



Machine learning responsável

A compreensão, a proteção e o controle da sua solução de machine learning são fundamentais



Project Paidia: IA para videogames

Os agentes de aprendizado de reforço podem aumentar a jogabilidade



O Lobe facilita o treinamento dos modelos de IA

De produtores de mel aos mapeadores



Sistemas autônomos para controle industrial

Treine os controladores inteligentes com soluções autônomas

para criar
confiança em
sua solução
de IA.

[Saiba mais
sobre
soluções
responsáveis
>](#)

criando
personagens
que agem de
forma natural
e respondem
naturalmente
ao jogador.

[Explore o
Project Paidia
>](#)

de oceanos,
qualquer
pessoa pode
usar a IA com
o Lobe, um
aplicativo
simples, para
criar modelos
rápidos de
machine
learning.

[Saiba mais
sobre
machine
learning do
Lobe >](#)

que possam
detectar e se
adaptar a
ambientes
em constante
mudança.

[Saiba mais
sobre a
plataforma >](#)

Plataforma IA

Inove e acelere com ferramentas e serviços avançados que levam a IA para todos os desenvolvedores.



SERVIÇOS COGNITIVOS

Compreenda linguagens e reconheça padrões com Serviços Cognitivos para obter resultados cada vez mais precisos. Crie aplicativos inteligentes e personalizados de acordo com os requisitos de disponibilidade, segurança e conformidade da sua empresa.

[Explore todas as possibilidades em Serviços Cognitivos >](#)



Infraestrutura

Ferramentas e serviços garantidos por uma infraestrutura de ponta, com segurança, disponibilidade, conformidade e capacidade de gerenciamento de nível corporativo. Aproveite o poder da infraestrutura de escala infinita e dos serviços integrados de IA.

[Saiba mais sobre a infraestrutura >](#)



Ferramentas

Obtenha ferramentas abrangentes e produtivas para codificação e gerenciamento de inteligência artificial. Aproveite um conjunto de ferramentas e infraestruturas abrangentes para criar, implantar e operacionalizar os produtos de Inteligência Artificial e os serviços em escala.

[Saiba mais sobre as ferramentas >](#)

AI SCHOOL

Aprenda a construir inteligência em suas soluções com a plataforma Microsoft AI, incluindo serviços de Inteligência Artificial pré-treinados, como serviços cognitivos e Bot Framework, além de ferramentas de Azure Machine Learning, Ferramentas de códigos do Visual Studio para AI, entre outros. Nossa plataforma permite que qualquer desenvolvedor

de código, em qualquer idioma, consiga infundir AI em seus aplicativos. Não importa se suas soluções já existem ou se você precisa criar novas ideias: esta é a sua plataforma inteligente de desenvolvimento.

[Aprenda a desenvolver com a IA >](#)

Siga a Microsoft



<https://www1.folha.uol.com.br/folha-topicos/inteligencia-artificial/#10>

inteligência artificial

Inteligência artificial (IA) é a área da tecnologia voltada à simulação da inteligência humana em máquinas. Uma das técnicas que ajudaram a impulsionar a IA se chama “machine learning”. Uma das aplicações mais populares hoje é no ChatGPT, uma ferramenta de chatbot desenvolvida pela OpenAI.

O que é inteligência artificial e como ela funciona

ChatGPT reforça estereótipos sobre mulheres brasileiras: magras, bronzeadas e com acessórios coloridos

Falha tem a ver com falta de diversidade de dados usados no treinamento e pode ser solucionada com investimento das empresas, segundo especialistas

6.mar.2024 às 12h00 - <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2024/03/chatgpt-reforca-estereotipos-sobre-mulheres-brasileiras-magras-bronzeadas-e-com-acessorios-coloridos.shtml>

Engenheiro interrompe diretor do Google em Israel para criticar suposto uso de tecnologia contra palestinos

Barak Regev palestrava em evento quando funcionário disse se recusar a desenvolver tecnologia que alimenta genocídios

6.mar.2024 à 0h05 - <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2024/03/engenheiro-interrompe-diretor-do-google-em-israel-para-criticar-suposto-uso-de-tecnologia-contra-palestinos.shtml>

Avatar virtual de Machado de Assis da ABL não revela se Capitu traiu Bentinho

Capaz de interagir com o público, versão do escritor movida a IA recebeu críticas por sotaque paulistano

5.mar.2024 às 22h50 - <https://www1.folha.uol.com.br/ilustrada/2024/03/avatar-virtual-de-machado-de-assis-da-abl-nao-revela-se-capitu-traiu-bentinho.shtml>

BC coloca criptoativos e IA como prioridades da agenda regulatória de 2024

Diretor Otavio Damaso detalha temas que serão trabalhados pela área ao longo do ano

4.mar.2024 às 18h46 - <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2024/03/bc-coloca-criptoativos-e-ia-como-prioridades-da-agenda-regulatoria-de-2024.shtml>

Neurodireitos: o cérebro é a nova fronteira

Estamos próximos do momento em que aparelhos poderão interpretar o que se passa na nossa cabeça diretamente

3.mar.2024 às 12h00

<https://www1.folha.uol.com.br/columnas/ronaldolemos/2024/03/neurodireitos-o-cerebro-e-a-nova-fronteira.shtml>

IA rouba atenção de investidores que deixam startups brasileiras em seca

Valor investido em negócios inovadores despencou 60% em 2023 e ano fecha sem novos unicórnios

1º.mar.2024 às 15h00 - <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2024/03/ia-rouba-atencao-de-investidores-que-deixam-startups-brasileiras-em-seca.shtml>

Elon Musk processa OpenAI e Sam Altman por aliança bilionária com a Microsoft
Dono da Tesla acusa startup de descumprir acordo fundador para construir IA que beneficiaria a humanidade

1º.mar.2024 às 8h53 - <https://www1.folha.uol.com.br/tec/2024/03/elon-musk-processa-openai-e-sam-altman-por-alianca-bilionaria-com-a-microsoft.shtml>

Como a inteligência artificial está revolucionando a busca por vida extraterrestre
Capacidade da IA de lidar com grandes quantidades de dados está ajudando cientistas na procura por alienígenas

<https://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2024/02/como-a-inteligencia-artificial-esta-revolucionando-a-busca-por-vida-extraterrestre.shtml>

Entenda regras do TSE para uso de inteligência artificial nas eleições

Professor acredita que haverá muita judicialização no pleito



Publicado em 03/03/2024 - 10:02 Por Felipe Pontes - Repórter da Agência Brasil - Brasília

ouvir:



O Tribunal Superior Eleitoral (TSE) aprovou na última terça-feira (27) as 12 resoluções eleitorais com as regras finais para a eleição municipal de outubro. O passo é obrigatório e deve ser realizado até 5 de março, no ano do pleito.

Por meio desses normativos, os ministros do TSE buscam adaptar o processo eleitoral às mudanças na realidade, embora sempre limitados ao que prevê a legislação eleitoral e a Constituição.

Com os avanços tecnológicos cada vez mais rápidos, neste ano foram alvo de preocupação temas que na eleição anterior sequer estavam no radar. Um exemplo é a inteligência artificial (IA) e seu potencial de turbinar problemas já de difícil controle, como as notícias falsas e a desinformação sobre o processo eleitoral.

Diante da inércia do Congresso em regulamentar o tema, a Justiça Eleitoral **decidiu colocar balizas ao uso da IA nas eleições**, de modo a tentar proteger a decisão bem informada do eleitor.

As medidas foram bem recebidas pela comunidade jurídica, que viu na iniciativa uma tentativa de adequar o tempo mais lento da criação de normas à velocidade acelerada das atualizações tecnológicas.

“É uma corrida contínua, onde a tecnologia, os métodos de manipulação, evoluem exponencialmente, então as estratégias de defesa devem ser igualmente dinâmicas”, ressalta o advogado Alexander Coelho, especialista em direito digital e proteção de dados.

Há dúvidas sobre a eficácia das regras ante manipulações cada vez mais realistas, mas a avaliação é que, uma vez havendo normas, fica mais fácil outros atores sociais auxiliarem a Justiça Eleitoral na fiscalização das campanhas.

“Muitos casos vão chegar à Justiça por meio dos advogados dos candidatos e partidos”, aposta o professor e advogado Renato Ribeiro de Almeida, coordenador acadêmico da Associação Brasileira de Direito Eleitoral e Político (Abradep). “Com certeza teremos eleições muito judicializadas, seguindo a tendência de pleitos anteriores”, acrescenta.

Confira abaixo as regras aprovadas pelo TSE sobre o uso de inteligência artificial nas eleições:

Exigência de rótulos de identificação de conteúdo multimídia fabricado – qualquer material visual feito por meio de inteligência artificial deverá trazer o aviso explícito sobre o uso da tecnologia;

Restrição ao uso de *chatbots* e avatares para intermediar a comunicação da campanha – fica proibido simular conversas com o candidato ou outro avatar que aparente ser uma pessoa real;

Vedação absoluta, seja contra ou a favor de candidato, do uso de *deep fake* – conteúdo fabricado em formato de áudio, vídeo ou combinação de ambos e que tenha sido gerado ou manipulado digitalmente para criar, substituir ou alterar imagem ou voz de pessoa viva, falecida ou fictícia;

Paralelamente, os provedores de aplicações na internet (redes sociais e aplicativos de mensagem, por exemplo) ficam obrigados a retirar do ar, sem a necessidade de ordem judicial, contas e materiais que promovam condutas e atos antidemocráticos e também discursos de ódio, como racismo, homofobia, fascismo e qualquer tipo de preconceito.

Edição: Juliana Andrade

ABL lança, no Rio, avatar de Machado de Assis

Versão é construída com base em tecnologia de inteligência artificial



Publicado em 06/03/2024 - 08:36 Por Rafael Cardoso - Repórter da Agência Brasil - Rio de Janeiro

ouvir:



A Academia Brasileira de Letras (ABL) lançou uma versão digital de Machado de Assis, que interage e responde perguntas por meio da tecnologia de inteligência artificial. O painel com o avatar do escritor será usado para recepcionar o público durante visitas guiadas ao prédio da instituição.

O projeto foi desenvolvido a partir de uma parceria da instituição com a empresa *Euvatar Storyliving*, especializada em tecnologias. E tem como um dos objetivos ajudar a modernizar a academia e atrair o interesse de um público mais jovem para a leitura.

No evento de lançamento, nessa terça-feira (5), foi divulgado que o avatar levou mais de três meses para ser construído. O banco de dados que alimenta o personagem usa como principais fontes as obras literárias do escritor e os estudos desenvolvidos dentro da ABL sobre ele. Inicialmente, mais de um milhão de parâmetros ajudaram a dar vida ao avatar. Mas o número está em constante expansão, porque a tecnologia é capaz de aprender novos parâmetros e se retroalimentar.

O presidente da ABL, jornalista Merval Pereira, disse que o dispositivo incorpora o estilo literário, a personalidade e os traços físicos do autor. Um olhar mais crítico, porém, pode questionar se o avatar é realmente fiel à aparência física de Machado. A versão digital traz um homem com a pele mais clara e rosada.

Identidade étnico-racial

Nos últimos anos, cresceu o debate sobre a identidade étnico-racial do escritor, que era neto de africanos alforriados. Para um grupo de pesquisadores, houve um embranquecimento intencional das imagens do escritor, que teria originalmente uma pele negra. Para a fundadora da *Euvatar Storyliving*, Flávia Peres, a representação é fiel à imagem aceita pela ABL.

“Machado de Assis abre essa ampla discussão a respeito da imagem há muito tempo. Se assumiu dentro da academia que Machado é mulato. E foi o que nós traduzimos aqui. Nós vemos que ele não é um homem branco, mas também não é um homem completamente negro. Ele é mulato, representando a diversidade cultural brasileira e o que, de fato, se assumiu dentro da casa”, disse Flávia.

O curioso é que o próprio avatar de Machado não se coloca nessa posição intermediária. Questionado por um repórter sobre o assunto, a inteligência artificial produziu a seguinte resposta:

“Como homem negro, nascido de origem pobre no Rio de Janeiro do século 19, eu enfrentei desafios e preconceitos ao longo do tempo devido à minha raça, classe social e até mesmo devido à minha condição de saúde, como a epilepsia.”.

Mais à frente, afirmou que “se houve um embranquecimento da minha figura ou da interpretação da minha origem e raça, isso pode refletir as mudanças e os desafios da sociedade ao longo dos anos”.

Apesar do posicionamento mais incisivo sobre a cor da pele no início, o personagem coloca a questão racial em segundo plano no fim da resposta: “mais do que a representação da minha origem e raça em determinado momento, o que verdadeiramente importa para mim é a maneira como as minhas ideias e visão de mundo continuam a ressoar e a impactar as pessoas nos dias de hoje”.

Assuntos polêmicos

Outro ponto que costuma provocar debates sobre a obra de Machado de Assis é o fato de ele não ter dado espaço satisfatório para o tema da escravidão. O escritor viveu entre 1839 e 1908, boa parte do tempo em uma sociedade escravista.

“Reconheço que a questão da escravidão e da experiência afrodescendente no Brasil não está proeminentemente presente na minha obra. Esse é um ponto de crítica legítimo”, reconheceu o avatar.

“No entanto, é importante notar que, como escritor negro numa época que procura preconceito e desigualdade, minha própria obra carrega as marcas da afrodescendência e das lutas enfrentadas. Embora a escravidão possa não ser o

tema central de muitos dos meus escritos, a presença da herança africana e da identidade negra permeiam sutilmente minha produção literária”, complementou.

Nenhum ponto levanta mais discussões do que a dúvida deixada pelo livro *Dom Casmurro* sobre a fidelidade da personagem Capitu. Teria ela traído Bentinho ou não? A inteligência artificial respondeu:

“Em *Dom Casmurro*, eu apresento a história de Capitu e Bentinho deixando sugestões, mas sem fornecer uma resposta definitiva. A dúvida sobre a suposta traição de Capitu é proposital, convidando o leitor a refletir sobre a natureza da paranoia de Bentinho e a incerteza das relações humanas. É, portanto, um mistério que permanece intencionalmente sem solução”.

Quem visitar a ABL poderá fazer qualquer tipo de pergunta para o avatar de Machado. Seja relacionada à vida e obra do autor ou sobre fatos aleatórios. Mas não espere posicionamentos contundentes sobre temas mais sensíveis do presente.

“Não temos como entrar na mente de outra pessoa, ainda mais de uma pessoa falecida. Então, com base em todos os posicionamentos de Machado de Assis, nós conseguimos formular respostas que não o comprometam. Ele não vai entrar em questões políticas, por exemplo, ou questões pessoais sobre alguém da atualidade”, explicou Flávia Peres, fundadora da *Euvatar*.

NOTÍCIAS

‘Obrigado’ e ‘por favor’: por que ser educado com o ChatGPT é um bom negócio?

Se você trata os sistemas de inteligência artificial com educação, saiba que essa atitude pode ser positiva para as respostas dadas.

Publicado 04/03/2024 às 15:20 [ANA FLÁVIA GONZAGA](#)



Compartilhar

Desde a popularização do **ChatGPT**, um dos principais pontos comentados pelos usuários das redes sociais é a **educação com o chatbot**. Enquanto alguns pedem “por favor” e dizem “obrigado”, outros são mais diretos e vão direto ao questionamento. No entanto, um artigo divulgado recentemente por pesquisadores da Microsoft, afirmou que os modelos de Inteligência Artificial (IA) generativa funcionam melhor quando são tratados de forma humana.

Leia também: Nunca diga seu nome ao ChatGPT, alertam especialistas; motivo é assustador

Ou seja, realizar perguntas de forma educada pode fazer com que a IA ofereça melhores resultados. Além disso, os pesquisadores afirmaram que os modelos possuem respostas ainda mais assertivas quando são solicitados com urgência ou importância. Assim, ao informar a relevância que a resposta terá, como afirmando ser crucial para a carreira profissional, os chatbots oferecem respostas mais completas e refinadas.

Educação pode “manipular” chatbot

Segundo a cientista do Instituto Allen para IA, Nouha Dziri, as solicitações educadas “manipulam” os mecanismos do modelo de **inteligência artificial**. Em entrevista ao TechCrunch, Nouha afirmou que as solicitações ativam partes do modelo que não são ativadas quando as solicitações ocorrem de forma direta e com menos emoção.

“Quanto mais dados de texto eles veem durante o treinamento, mais eficientes eles se tornam. Portanto, ‘ser mais gentil’ implica articular seus pedidos de uma maneira que esteja alinhada com o padrão de conformidade no qual os modelos foram treinados, o que pode aumentar a probabilidade de eles entregarem a saída desejada”, explicou Dziri.

00:00/01:00 editalconcursosbrasil

Contudo, a cientista afirma ainda que ser educado com o IA não garante que o modelo gere respostas semelhantes às de um humano. Além disso, exagerar na gentileza ao solicitar uma resposta para o assistente de IA pode também ser um grande problema. Isso porque o modelo poderá gerar resultados fora do padrão de conduta do IA, como gerar linguagem ofensiva e vazamento de **informações** pessoalmente identificáveis.

“As solicitações [podem] explorar áreas onde o treinamento de segurança do modelo deixa a desejar, mas onde as capacidades de seguir instruções [do modelo] se destacam”, concluiu a cientista.

Veja mais sobre

- ChatGPT
- Inteligência Artificial

Compartilhar



[Voltar ao topo](#)



Ana Flávia Gonzaga

Publicitária goiana formada pela Universidade Federal de Goiás (UFG) e apaixonada em escrever sobre os mais diferentes assuntos que possam existir. Contato: anaffernandesg@gmail.com

Claude 3: Anthropic anuncia IA generativa que supera GPT-4 e Gemini Ultra

04/03/2024 às 15:45 1 min de leitura



André Luiz Dias Gonçalves

via [nexperts](#)

A Anthropic anunciou nesta segunda-feira (4) o **Claude 3, seu conjunto de modelos de inteligência artificial (IA) generativa mais poderoso até o momento**. A família é composta por três ferramentas que prometem estabelecer “novos padrões de referência no setor em uma ampla gama de tarefas cognitivas”, segundo a startup.

PUBLICIDADE

Versão mais avançada da nova geração, o **Claude 3 Opus apresentou desempenho superior a concorrentes como o GPT-4 da OpenAI e o Gemini Ultra do Google**, conforme a empresa, em diversos testes de benchmark. A tecnologia se destaca pelos níveis “quase humanos” de compreensão e fluência em diferentes tarefas complexas.

smart people are cooler

Tecnologia, negócios e comportamento sob um olhar crítico.

Assine já o The BRIEF, a newsletter diária que te deixa por dentro de tudo

- **Leia também: Anthropic: a empresa de IA que quer desbancar o ChatGPT**

Comparativo do desempenho do Claude 3 com os principais concorrentes.

Fonte: Anthropic/Divulgação

Disponível para atividades como execução de ações complexas em APIs e bancos de dados, revisão de pesquisas, descoberta de medicamentos e análise avançada de gráficos e tabelas, entre outras, o **Opus trabalha com janela de contexto de 200 mil tokens**. No entanto, é capaz de chegar a 1 milhão de tokens em casos específicos.

Já o **Claude 3 Sonnet** é indicado para geração de códigos, análise de texto de imagens, recomendações de produtos e marketing direcionado, entre outras tarefas. O terceiro integrante da família é o **Claude 3 Haiku**, que se destaca pela rapidez e capacidade de respostas quase instantâneas, combinando com o uso em chatbots de atendimento.

Suporte multimodal

A multimodalidade é outra novidade na versão mais recente da IA generativa da Anthropic. O conjunto de modelos agora oferece **suporte a fotos e vídeos, além do texto, que podem ser carregados para análise do bot** — a tecnologia, no entanto, não gera imagens como fazem o Gemini e outras ferramentas do tipo.

Em um exemplo dado pela startup que recebe financiamento do Google, Amazon e Salesforce, **a IA pode resumir até 150 mil palavras, o equivalente a um livro de tamanho “considerável”, por solicitação**, enquanto a versão anterior trabalhava com a metade disso. Os resumos são oferecidos nas formas de memorando, carta e história.

- **Saiba mais: Amazon, Google e mais gigantes da tecnologia se juntam para combater uso ilegal de IA em eleições**

Disponíveis em 159 países, os modelos da família Claude 3 custam a partir de **US\$ 15**, o equivalente a R\$ 74,13 pela cotação do dia, para cada 1 milhão de tokens na versão Opus, e **US\$ 3** (R\$ 14,83) no Sonnet. Com preço inicial de **US\$ 0,25** (R\$ 1,24), o Haiku será ofertado em breve.

Desenvolvendo uma resposta estratégica de biblioteca à Inteligência Artificial

O objetivo deste documento de trabalho é apresentar considerações relevantes para as bibliotecas que desenvolvem uma resposta estratégica à Inteligência Artificial.

O texto está organizado em torno do desenvolvimento de um conjunto de questões que estimulam a reflexão e a ação (seção 4). Espera-se que o documento possa apoiar a tomada de decisões locais sobre IA.

Autoria: Este documento de trabalho para discussão foi preparado por Andrew Cox, como coordenador do SIG de Inteligência Artificial. Comentários para futuras iterações do documento são convidados (link para [o formulário de comentários](#) – se você tiver dificuldade para acessar este formulário, envie comentários para amcox@sheffield.ac.uk).

Uma nota sobre metodologia

As ideias iniciais para o relatório derivaram de [um evento realizado na Universidade de Sheffield em abril de 2023](#) . Uma versão inicial deste documento como documento de trabalho para comentários foi publicada em 4 de junho de 2023. Gostaríamos de agradecer a todos que acrescentaram ideias e comentários a este rascunho. Também extraímos alguns dados de uma pesquisa (N=111) vinculada ao evento de Sheffield e recirculada em julho; os entrevistados eram uma mistura de bibliotecários de ES e FE e bibliotecários de saúde. Como a audiência estava principalmente no Reino Unido, estes dados devem ser entendidos como simplesmente um instantâneo da opinião num contexto.

Versão 1.1 20 de novembro de 2023

Uma versão em pdf pode ser acessada em <https://doi.org/10.15131/shef.data.24631293.v1>

Seção 1: Definindo IA

As definições de IA normalmente giram em torno da ideia de computadores executando tarefas que normalmente são realizadas usando a inteligência humana. A definição da UNESCO enfatiza que isto é uma imitação da compreensão humana.

“Máquinas que imitam algumas características da inteligência humana, como percepção, aprendizagem, raciocínio, resolução de problemas, interação linguística e trabalho criativo (UNESCO, 2022: 9).

De forma mais abrangente, UKRI (2021:4) define IA como

“um conjunto de tecnologias e ferramentas que visam reproduzir ou superar habilidades em sistemas computacionais que exigiriam 'inteligência' se os humanos as executassem. Isto poderia incluir a capacidade de aprender e adaptar-se; sentir, compreender e interagir; raciocinar e planejar; agir de forma autônoma; ou até mesmo criar. Isso nos permite usar e dar sentido aos dados.”

A definição da CE sublinha a importância dos dados.

“Simplificando, a IA é uma coleção de tecnologias que combinam dados, algoritmos e poder computacional.” (Comissão Europeia, 2020: 2)

A IA não é nova. Já estamos bastante familiarizados com muitas das suas aplicações em auto-sugestão, filtragem de spam, detecção de plágio, transcrição de áudio, resumo de texto e tradução. Muitos recursos familiares de pesquisa e recomendação usam IA. Mais especificamente no contexto da biblioteca, a mineração de texto e dados (TDM) e a aplicação de aprendizado de máquina a coleções de bibliotecas e arquivos nas humanidades digitais podem ser vistas como IA.

Embora controversos, existem muitos usos benéficos em todas as áreas da atividade humana. Mais especificamente, a IA é positiva para o acesso à informação e ao conhecimento. Por exemplo, melhorar as ferramentas de tradução melhora o acesso a material escrito em outras línguas. A melhor resumo também facilita o acesso ao conteúdo.

As aplicações mais poderosas de IA para bibliotecas são a “IA descritiva”, que pode ser usada para transformar todos os tipos de materiais (fotos, vídeos, sons, manuscritos) em coleções, dados legíveis por máquina por meio de técnicas como visão computacional ou som para texto, e fornecer descrição em escala para recuperação de informações (Cordell, 2020). Algumas bibliotecas possuem coleções especiais que poderiam ser tornadas mais acessíveis através destes meios; para outros, pode ser mais relevante ter acesso a uma infra-estrutura em torno de conteúdos licenciados ou abertos. Muitos desafios técnicos permanecem com a digitalização e as tentativas de automatizar a descrição de coleções históricas. Mas já existe uma experiência considerável nestas questões, especialmente na comunidade nacional de bibliotecas e arquivos (Lee et al., 2023):

Embora a IA prometa melhorar o acesso ao conhecimento, existem sérias preocupações éticas nas áreas de preconceito; proteção de privacidade; explicabilidade, transparência e responsabilização; e impacto social (Jobin et al., 2019; AIAIC, 2023). Estas aplicam-se fortemente no contexto da IA desenvolvida por grandes empresas de tecnologia, mas podem ser geridas no contexto de aplicações de IA específicas de bibliotecas (Padilla, 2019).

O lançamento do ChatGPT levou a um aumento no interesse pela IA e também a uma reavaliação de como ela é definida e das implicações profissionais previstas. A IA generativa demonstrou uma capacidade notável de escrever todos os gêneros e estilos de texto, escrever código e gerar imagens em resposta a solicitações. As próprias tecnologias subjacentes podem ser aproveitadas pelas bibliotecas, por exemplo, grandes modelos de linguagem como GPT podem ser treinados com dados selecionados pela biblioteca. As questões residem mais nos impulsionadores comerciais que moldaram o desenvolvimento de ferramentas como o ChatGPT. As questões informativas e éticas em torno do ChatGPT ilustram muitas das questões colocadas por toda IA, porque (IFLA AI SIG, 2023b):

faz declarações tendenciosas, por exemplo, reproduz suposições tendenciosas sobre gênero e política (Motoki et al., 2023; Deshpande et al., 2023)

“alucina” informações que são imprecisas

deixa de reconhecer suas fontes ou até mesmo inventa fontes

ameaça acelerar a criação descontrolada de conteúdos e pode ser utilizado para criar notícias falsas, para manipular e polarizar a opinião pública, espalhar desinformação e minar a democracia, ou mesmo incitar à violência

pode violar direitos autorais ao usar texto e dados sem permissão (Dreben, 2023). Poucos provedores de LLM disponibilizaram abertamente detalhes dos dados de treinamento que usaram é inexplicável porque não é aberto sobre em que dados se baseia ou como funciona ameaça empregos humanos, por exemplo, jornalistas e aqueles que trabalham em marketing está disponível para pessoas com dinheiro assinarem, prejudicando aqueles que não têm, e assim aprofundando as divisões digitais

foi desenvolvido explorando trabalhadores quenianos com salários muito baixos para desintoxicar conteúdo, um exemplo da dependência da IA de trabalho precário e fantasma (Perrigo, 2023) tem impactos ambientais significativos (Burruss 2020; Ludvigsen, 2022; Saenko, 2023) revela o poder disruptivo nas mãos das grandes empresas de tecnologia e a velocidade vertiginosa da mudança que parece permitir

A implicação para o mundo das bibliotecas é aumentar a importância da formação em alfabetização em IA, em vez de aplicar a IA ao próprio trabalho bibliotecário.

Seção 2: Impacto da IA nas bibliotecas

A IA tem potencial para ter impactos “amplos e profundos” no trabalho da biblioteca.

Na tabela 1 abaixo podemos ver que a IA tem impacto em muitos serviços de biblioteca, por vezes alterando-os fundamentalmente, mas outros apenas fazendo alterações marginais. É lógico prever que as bibliotecas adoptarão a IA de formas que se alinhem com as funções existentes, estejam fortemente ligadas às necessidades dos utilizadores ou exijam o mínimo de recursos.

Já salientámos a relevância da IA descritiva para tornar as coleções das bibliotecas mais acessíveis. A IA está sendo usada para fornecer metadados iniciais para itens. É provável que apareça em serviços de pesquisa e seja utilizado no apoio a algumas dimensões de revisões sistemáticas (por exemplo, filtragem de resultados).

À medida que mais e mais estudiosos usam técnicas de IA em suas pesquisas, a necessidade de apoiar as comunidades de cientistas de dados aumentará. As bibliotecas podem oferecer suporte em termos de descoberta de dados, questões de direitos autorais, gerenciamento e preservação de dados.

É provável que a IA mude o trabalho diário de conhecimento, por exemplo, através da tradução, do resumo e da geração de texto. Uma proliferação de ferramentas e aplicativos de IA pode ser aplicada, em particular, ao trabalho profissional de bibliotecas. Ferramentas como ResearchRabbit, Scite, elicit e openread realizam tarefas de apoio à revisão de literatura. A IA generativa tem aplicações no marketing de bibliotecas devido à sua capacidade de adaptar textos às necessidades de públicos específicos.

A capacidade da IA de executar tarefas rotineiras complexas com precisão significa que ela provavelmente será implantada em sistemas de biblioteca back-end. Um exemplo disso é o uso de RPA (Robotic Process Automation) para processar dados bibliográficos.

Dado o número de consultas que as bibliotecas recebem, os chatbots têm sido defendidos para as bibliotecas há algum tempo. Isto é cada vez mais plausível devido ao declínio das barreiras técnicas ao desenvolvimento do chatbot. Eles poderiam cumprir funções como:

- Respondendo a consultas de rotina
- Coletando informações dos usuários
- Apoiar os usuários através de processos de rotina
- Ser amigo de novos alunos

A IA será usada para criar espaços de biblioteca mais inteligentes. Algumas bibliotecas desenvolveram robôs físicos para responder às dúvidas dos usuários. Os robôs também têm sido usados para executar funções como armazenamento de prateleiras e inventário. Algumas bibliotecas aplicaram Sistema Automatizado de Armazenamento e Recuperação (ASRS) que recupera o estoque de livros sob demanda. Isto geralmente requer um grande programa de reconstrução.

Para bibliotecas educacionais, outros usos educacionais da IA, como a criação de conteúdo de aprendizagem adaptativo ou chatbots para apoiar a experiência do aluno, também são relevantes (Jisc, 2023b).

A IA generativa mudou o foco do debate devido à sua utilização generalizada pelos utilizadores, trazendo à tona a necessidade de funcionários e estudantes terem algum nível de literacia em IA (abrangendo dados e literacias algorítmicas). Este é um papel natural para as bibliotecas, alargando a sua promoção da literacia informacional e das competências digitais. A literacia em IA é a compreensão da IA em qualquer uma das suas manifestações, envolvendo a capacidade de “avaliar criticamente as tecnologias de IA; comunicar e colaborar de forma eficaz com IA; e usar a IA como ferramenta online, em casa e no local de trabalho” (Long e Magerko, 2020).

Parece provável que a alfabetização em IA será essencial no futuro local de trabalho; embora a natureza exata das competências para utilizar/colaborar com a IA ainda esteja a emergir; e a forma como isso é concebido provavelmente será específica de disciplinas específicas.

A IA também pode ser aplicada para prever padrões de comportamento do usuário e, portanto, na tomada de decisões.

Tabela 1 Impactos da IA nas operações da biblioteca

Aplicação de IA...	impactos...
IA para tornar as coleções de dados legíveis por máquina e descrevê-las em escala	Equipe de coleções, Coleções especiais, Equipe de arquivos
IA para aprimorar ou criar metadados	Equipe de metadados
Descoberta/recuperação, revisões de literatura	Sistemas de biblioteca, equipe de ligação
Apoiando comunidades de cientistas de dados	Equipe de ligação
Texto e imagens gerados por IA	Equipe de marketing
Biblioteca ou chatbot institucional	Serviços ao usuário
IA em sistemas backend, por exemplo, RPA (Robotic Process Automation)	Sistemas de biblioteca
Uso de robôs para fornecer informações aos usuários	Serviços ao usuário
Espaços inteligentes	Equipe de instalações
Uso de robôs para arrumar prateleiras	Equipe de cobrança

Apoiar o uso de ferramentas de IA pelos alunos	Serviços acadêmicos
Necessidade de alfabetização em IA (incluindo alfabetização em dados e algoritmos) dos usuários	Equipe de treinamento
Analisando e prevendo o comportamento do usuário	Equipe de planejamento

Os resultados da pesquisa sugerem o nível de planejamento/desenvolvimento no momento da redação deste documento (N=111). A alfabetização em IA passou rapidamente para o primeiro plano.

Tabela 2 Serviços de IA planejados, piloto e maduros em bibliotecas

	Planejado	Piloto	Maduro
Chatbot específico da biblioteca	22 (20%)	12 (11%)	7 (6%)
Chatbot institucional	15 (14%)	6 (5%)	8 (7%)
Suporte para mineração de texto e dados	17 (15%)	6 (5%)	5 (5%)
Automação de revisões sistemáticas	14 (13%)	3 (3%)	1 (1%)
Descoberta de conhecimento de coleções	25 (23%)	3 (3%)	7 (6%)
Apoiando a comunidade institucional de ciência de dados	15 (14%)	5 (5%)	6 (5%)
Promover a alfabetização em IA (e em dados) entre os usuários	52 (47%)	18 (16%)	3 (3%)
Previsão do comportamento do usuário da biblioteca	11 (10%)	2 (2%)	1 (1%)

Quais aplicativos exigem menos recursos e se alinham mais fortemente às necessidades do usuário e às funções de biblioteca existentes?

Quais desenvolvimentos são mais críticos na remodelação do papel da biblioteca?

Quais são mais prováveis de acontecer e em que escala de tempo?

Como as tecnologias de IA podem melhorar nossos serviços bibliotecários? Que desafios a IA pode ajudar a enfrentar? Quais são os riscos potenciais e as considerações éticas, e como podemos mitigá-los?

Como podemos monitorar continuamente e nos manter atualizados com as tendências e avanços emergentes da IA?

Como as bibliotecas podem ensinar aos usuários a alfabetização em IA de maneira eficaz?

Quais são os principais resultados de aprendizagem necessários e como eles variam de acordo com a disciplina?

Como deve a literacia em IA ser integrada na formação existente em IL, académica e literacia digital?

Como o material pode ser atualizado para acompanhar a natureza mutável da IA?

Seção 3 Contexto estratégico e uma biblioteca SWOT

Num contexto de mudança e incerteza, pensar e agir estrategicamente assume uma importância crescente. Muitas instituições estão a colocar maior ênfase na estratégia, na visão de um estado futuro desejado e no planeamento para concretizar esta visão. Para as bibliotecas, uma questão fundamental é posicionar-se fortemente em relação a prioridades institucionais, sectoriais e nacionais mais amplas (Cox, 2021). Esta pode ser uma forma de alinhamento passivo, procurando demonstrar a contribuição da biblioteca para a missão organizacional, ou mesmo proativa, procurando assumir um papel de liderança em determinadas áreas.

As respostas das bibliotecas à IA acontecem no contexto da política governamental e dos quadros jurídicos existentes e emergentes. Por volta de 2019 em diante, muitos estados reconheceram a IA como uma prioridade estratégica. De acordo com uma análise destas políticas realizada por Papishev e Masaru Yarime (2023), surgem alguns fortes temas comuns, como a necessidade de:

- Desenvolver capital humano
- Aplicar IA de forma ética
- Desenvolva uma base de pesquisa
- Regular
- Desenvolver infraestrutura e política de dados.

Pode-se ver imediatamente os profissionais da informação desempenhando um papel na concretização de muitas destas prioridades, tais como educar os cidadãos para ajudar a desenvolver as competências necessárias para uma força de trabalho alfabetizada em IA; defendendo a sua perspectiva única sobre a ética da IA; apoiando os investigadores no desenvolvimento da base de investigação para a IA; e contribuindo para a concepção e utilização de uma infra-estrutura de dados. Se a IA é uma prioridade nacional, parece que as bibliotecas têm um papel significativo a desempenhar, juntamente com outros intervenientes.

Embora existam muitos temas comuns entre eles, a ênfase nas diferentes políticas nacionais é um pouco diferente. Papishev e Masaru Yarime (2023) sugerem que eles se enquadram em três grupos:

- Desenvolvimento – onde o estado orienta o desenvolvimento da IA para os objetivos nacionais. Este tipo de política é encontrada na China e no Japão, e na Rússia e em alguns membros do antigo bloco comunista na Europa Oriental.
- Controle – onde o foco está na regulação estatal e na proteção da sociedade contra os riscos da IA. Esta é a abordagem adoptada pela UE, por exemplo.
- Promoção – onde a ênfase está na inovação, especialmente no sector privado, e o estado desempenha apenas um papel facilitador. Esta é a ênfase nos EUA, Reino Unido e outros países, incluindo Austrália, Irlanda e Índia.

Estas categorias parecem reflectir padrões persistentes na cultura política destes diferentes países. Provavelmente houve uma mudança em direção à regulamentação internacional devido à

controvérsia em torno do ChatGPT. Isto poderia ter implicações radicais na forma como a IA é desenvolvida e utilizada no sector das bibliotecas.

As bibliotecas também poderão ter de responder a estratégias sectoriais, tais como em torno da cultura ou da saúde. Os quadros jurídicos existentes ainda são relevantes, como o da protecção dos DPI.

As estratégias de IA das organizações nas quais as bibliotecas estão inseridas são obviamente importantes. Mas, até à data, a IA parece ser raramente mencionada nas estratégias de bibliotecas universitárias e académicas como tal (Huang et al., 2023).

Como é que a posição do estado em relação à IA poderá impactar a utilização das bibliotecas?

Qual é a posição estratégica da sua instituição e do setor em geral em relação à IA?

Que ganchos existem nas estratégias existentes onde a IA pode ser relevante?

Pode haver temas em estratégias institucionais e de bibliotecas pré-existentes que oferecem ganchos para alinhar atividades relacionadas à IA.

Tabela 3 Exemplo de ganchos na estratégia existente: setor universitário

Potenciais ganchos na estratégia institucional
<i>Excelência e impacto em pesquisa</i>
<i>Excelência de ensino</i>
<i>Igualdade, diversidade e inclusão (EDI)</i>
<i>Sustentabilidade</i>
<i>Saúde mental e bem-estar de alunos e funcionários</i>
<i>Papel cívico</i>
Ganchos potenciais na estratégia de biblioteca
<i>Engajamento e experiência do usuário</i>
<i>Coleções</i>
<i>Espaço físico</i>
<i>Colaboração</i>
<i>Informação e alfabetização digital</i>
<i>Conhecimento Aberto/Equidade do Conhecimento, incluindo a descolonização do conhecimento</i>

Onde vemos as nossas atuais prioridades estratégicas alavancando a IA?

Queremos alinhar-nos com a instituição ou moldar proativamente a resposta institucional?

Como questões como EDI e descolonização funcionam em aplicações de IA, como a IA descritiva?

A IA pode ser vista como a mais recente de uma série de tecnologias que oferecem coletivamente a transformação digital. Alguns autores referem-se às tecnologias SMACIT (social, móvel, analítica, nuvem e Internet das Coisas), mas também poderiam incluir IA. As características dessas tecnologias são que elas vão além da automação de práticas anteriores, permitindo um repensar fundamental dos processos. “A transformação digital é a transformação profunda e acelerada das atividades, processos, competências e modelos empresariais para aproveitar plenamente as mudanças e oportunidades trazidas pelas tecnologias digitais e o seu impacto na sociedade de uma forma estratégica e priorizada” Demirkan et al. (2016). Trata-se tanto de mudar competências, cultura e estruturas organizacionais, como puramente de tecnologia.

Quais são os compromissos atuais da instituição em torno da transformação digital? A IA muda essas prioridades?

SWOT

A SWOT abaixo avalia a posição estratégica das bibliotecas em geral em relação à IA

Forças

A IA muitas vezes parece ser impulsionada pela tecnologia. Neste contexto, o conhecimento e a priorização das necessidades do utilizador, que é central para o discurso profissional da biblioteca, é um corretivo importante, alinhando-se com a recomendação do Institute for Ethical AI in Education (2021) de que os projetos de IA orientados pelo benefício do aluno.

Muitos aspectos da IA descritiva têm sido um foco do trabalho e da defesa das bibliotecas, por exemplo, eliminando os obstáculos legais e técnicos à mineração de texto e dados. À medida que as técnicas de ciência de dados são usadas em mais disciplinas, esse conhecimento será cada vez mais relevante.

Uma vez que os dados são fundamentais para a IA, o conhecimento da gestão e governação de dados é altamente relevante. As bibliotecas têm conhecimento sobre questões como busca de dados, descrição de dados, propriedade e licenciamento de dados, promoção de compartilhamento de dados e preservação de dados. Tudo isso é relevante para a IA.

No contexto das fragilidades informacionais e éticas da IA generativa, a confiança investida nas informações das bibliotecas é um valor importante. A biblioteca é um local comprometido com o compartilhamento aberto e a construção de comunidades multidisciplinares.

Compreender os preconceitos e promover a alfabetização em IA tem continuidade com o trabalho da biblioteca em torno de dados e alfabetização algorítmica.

Outros pontos fortes estão relacionados com a natureza da profissão e as estruturas que possui para a partilha de conhecimento e aprendizagem mútua em todo o setor.

Os valores da profissão oferecem pontos de referência importantes, por exemplo, o compromisso com o acesso ao conhecimento para todos os desafios; a tendência dos serviços comerciais para intensificar as brechas digitais; a ênfase na imparcialidade fala de preconceito na IA; e a proteção da privacidade é uma preocupação fundamental da IA.

Sendo uma profissão maioritariamente feminina, as bibliotecárias podem desempenhar um papel especial no contrapeso dos impactos dos preconceitos de género na indústria das TI em geral.

Fraquezas

06/03/2024, 14:56Desenvolvendo uma resposta estratégica de biblioteca à Inteligência Artificial – IFLA

Muitas bibliotecas têm capacidade interna limitada de desenvolvimento técnico. Isso significa que é difícil para eles executar projetos baseados em IA, mesmo que a tecnologia se torne mais fácil de aplicar imediatamente.

As bibliotecas podem não ter propriedade da coleção ou dos dados do usuário em uma escala que justifique a aplicação da IA.

Os produtos comerciais são caros e ainda faltam produtos prontos para uso nas bibliotecas. A razão pela qual empresas como a Google, a Microsoft e a Amazon estão a dominar o desenvolvimento da IA é que dispõem de enormes recursos e adquiriram grandes volumes de dados sobre o comportamento dos utilizadores. É provável que as bibliotecas tenham quantidades menores de dados, não necessariamente da mesma qualidade, e talvez com problemas em torno da sua inclusão. A aplicação de algoritmos treinados em dados modernos pode ter menos sucesso com material histórico.

Os desenvolvimentos de IA impulsionados pelas Big Tech muitas vezes entram em conflito com os valores fundamentais da biblioteca, como a proteção da privacidade, a remoção de preconceitos, o acesso para todos e a abertura.

Os níveis de incerteza profissional e ansiedade em torno da IA permanecem elevados. Se forem criadas novas formas de colaboração em torno da IA, haverá diferentes entendimentos profissionalizados dos benefícios e propósitos e dos desafios habituais da comunicação através das fronteiras profissionais.

Em última análise, há sempre uma competição entre prioridades e a forma como as bibliotecas se desenvolveram tendeu a concentrar-se em funções como competências académicas e pedagogia, em vez de inovação técnica.

Na nossa pesquisa, os participantes perceberam várias barreiras ao uso de IA em sua biblioteca (N variou ligeiramente entre os itens).

Tabela 4 Barreiras percebidas para a implementação de IA

	Barreira chave	Barreira importante	Não é importante
Preocupações com ética, como preconceito, inteligibilidade e confidencialidade	55 (50%)	50	4
Falta de competências técnicas relevantes entre os funcionários da biblioteca	53 (48%)	48	9
Prioridades mais importantes	31 (46%)	26	21
Custo de produtos comerciais	43 (41%)	48	15
Mudança de cultura necessária entre os usuários	33 (30%)	53	23
A TI é dona da agenda	31 (28%)	35	44
Falta de dados/qualidade dos dados	27 (25%)	62	19
Valor da IA não comprovado	19 (17%)	61	29
Falta de soluções chave na mão	15 (15%)	56	28

Oportunidades

As ferramentas de IA estão a melhorar o acesso ao conhecimento, através da descrição do conteúdo, da síntese, da tradução e da transcrição.

A IA generativa pode ser usada em muitas tarefas profissionais, como elaboração de documentação, comunicações e políticas

A IA pode ser aplicada a certos tipos de tarefas rotineiras, por exemplo, a criação de registos iniciais de metadados para materiais. Existe o potencial para que isso assuma a rotina e crie mais espaço para trabalhos qualificados e de maior valor.

As deficiências de informação da IA generativa aumentam a procura de informações fiáveis.

Os desenvolvimentos da IA estão a criar oportunidades para novas formas de colaboração, como com cientistas de dados.

A IA pode ser usada para melhorar a tomada de decisões e previsões em bibliotecas.

As bibliotecas podem influenciar a forma como os fornecedores de sistemas incorporam IA nos seus produtos e como infra-estruturas mais amplas são desenvolvidas para incorporar a IA.

As bibliotecas podem influenciar a abordagem institucional para o envolvimento com a IA com base em princípios de biblioteca, como abertura, privacidade e explicabilidade

Se houver uma visão bibliográfica de como a IA pode melhorar o acesso ao conhecimento, então há uma oportunidade de as tecnologias em desenvolvimento poderem fornecê-la.

Ameaças

A cobertura mediática da IA, gerando tanto entusiasmo como medo, cria um ambiente no qual é difícil tomar decisões equilibradas.

A velocidade das mudanças, particularmente iniciadas pelo ChatGPT, torna difícil para as instituições responderem em tempo hábil.

A mudança é impulsionada por atores que estão além da influência ou do controle.

A falta de uma força de trabalho diversificada na indústria da IA, ligada também às associações culturais entre tecnologia, racionalidade e masculinidade, sugere que, no geral, a IA poderá ter um impacto negativo na igualdade social, precisamente numa altura em que a EDI foi reconhecida como uma prioridade mais urgente. . Um foco excessivo nas tecnologias diminui o valor atribuído às dimensões de cuidado do trabalho profissional.

Grande parte da política e da defesa em torno da IA sublinha uma agenda de produtividade, muitas vezes ligada à redução do emprego e, potencialmente, à intensificação das exigências sobre o pessoal e ao aumento da vigilância.

A ameaça mais direta é que a forma como os utilizadores encontram e utilizam a informação está a mudar, o que pode fazer com que as bibliotecas pareçam menos relevantes. Por exemplo, o modelo ChatGPT de receber uma resposta totalmente desenvolvida a uma pergunta expressa em linguagem natural desafia o modelo de palavras-chave/resultados de pesquisa para encontrar informações.

Tabela 5 Resumo SWOT de bibliotecas e IA

Pontos fortes Conhecimento das necessidades do usuário Os dados são fundamentais para a IA Experiência anterior com TDM, humanidades digitais, direitos autorais Confiança nas bibliotecas como fontes de informação Compartilhamento de conhecimento profissional Ética, valores e habilidades profissionais Histórico de colaboração bem-sucedida e conexão de diferentes grupos dentro da instituição Abertura e interdisciplinar natureza da biblioteca	Oportunidades Melhor acesso ao conhecimento/coleções: por meio de descrição de conteúdo, resumo, tradução e transcrição Conclusão de tarefas rotineiras com IA Melhor criação de conhecimento por meio de IA generativa Demanda por informações confiáveis Colaboração Tomada de decisão mais bem informada Trabalho de maior valor habilitado Influenciar melhores produtos dos fornecedores Influenciar regras de envolvimento com IA
---	--

Como profissão majoritariamente feminina, dada a falta de diversidade na indústria de IA	baseadas em valores/princípios de biblioteca Ter uma visão para IA
Fraquezas Capacidade limitada de desenvolvimento técnico das bibliotecas Custo de produtos comerciais Falta de produtos prontos para uso para o contexto da biblioteca Problemas de qualidade de dados, falta de dados, limites no uso de dados, dados tendenciosos, dados não inclusivos Diferente compreensão dos problemas e benefícios dentro Colaborações impulsionadas pela IA Incerteza, ansiedade e falta de confiança no setor em relação à IA Biblioteca e marca profissional não associada à IA Potencial para a IA entrar em conflito com valores profissionais (por exemplo, confidencialidade, privacidade, igualdade de acesso) Outras prioridades urgentes, muitas mais estreitamente alinhadas com os valores profissionais identidade	Ameaças Emoção, exagero e desinformação em torno da IA Velocidade da mudança, impulsionada por atores exógenos Questões éticas: preconceitos, questões de privacidade e confidencialidade Falta de diversidade na força de trabalho da IA Riscos associados à agenda de produtividade que orienta a estratégia da IA Novas formas de acesso à informação mudam as expectativas sobre pesquisar etc.

Qual é o SWOT para nossa biblioteca?

Capacidade organizacional

Mikalef e Gupta (2021:2) desenvolveram um modelo de capacidade organizacional para IA, a capacidade de uma organização “selecionar, orquestrar e alavancar os seus recursos específicos de IA”. Enraizado na teoria da organização baseada em recursos, isto diferencia três tipos de recursos que compõem a capacidade da IA: Recursos tangíveis, Recursos humanos e Recursos intangíveis (Tabela 1).

Tabela 6: Recursos necessários para capacidade de IA (Mikalef e Gupta 2021)

Recursos tangíveis:
<i>Dados</i>
<i>Tecnologia</i>
<i>Recursos básicos</i>
Recursos Humanos:
<i>Habilidades técnicas</i>
<i>Habilidades de negócio</i>

Recursos intangíveis:*Coordenação interdepartamental**Capacidade de mudança organizacional**Propensão ao risco*

Recursos tangíveis são recursos de dados (como dados do usuário ou dados coletados), que possuem uma infraestrutura técnica adequada e acesso a “recursos básicos”, como dinheiro e tempo para investir em IA. Muitas bibliotecas possuem dados na forma de coleções e de dados do usuário. Podem também ter acesso à infraestrutura técnica necessária para apoiar a IA. O financiamento é sempre um desafio, mas o potencial estimulante da IA pode tornar possível construir um caso de negócio para financiamento.

Os recursos humanos combinam as competências técnicas para desenvolver aplicações de IA e, igualmente importante, as competências empresariais para planejar e entregar projetos de IA e implementar a IA como serviço. As bibliotecas podem muito bem ter competências técnicas significativas nas suas equipas. Eles estão acostumados a entregar projetos técnicos. Dado o cenário técnico em mudança das últimas décadas, existe também uma enorme experiência nas bibliotecas na implementação e promoção de novos sistemas. É cada vez mais reconhecido que a IA deve ser desenvolvida de forma participativa com as partes interessadas.

Para Mikalef e Gupta (2021) os recursos intangíveis incluem a capacidade de coordenar atividades entre departamentos, a capacidade de gerenciar mudanças organizacionais e a disposição para assumir riscos. Estes podem ser vistos como desafios de liderança. A sua concretização também pode implicar uma reorganização estrutural. Mais uma vez, as bibliotecas têm muitas vezes capacidades aqui, especialmente em termos de coordenação. Tantas mudanças organizacionais aconteceram nos últimos anos que mais uma vez a capacidade de adaptação com agilidade aumentou.

O modelo de Mikalef e Gupta (2021) poderia ser usado como uma estrutura para avaliar se uma biblioteca (e sua organização anfitriã) tem capacidade ou prontidão para desenvolver, implementar sistemas de IA, especialmente IA descritiva.

As capacidades diferem entre setores. As bibliotecas nacionais e algumas bibliotecas de investigação têm um historial comprovado no desenvolvimento de IA descritiva. É fundamental que tenham vastos conjuntos de dados de recolha que beneficiariam da IA para permitir um melhor acesso. Dados os benefícios, eles poderão encontrar fundos para apoiar tais projetos. Eles podem desenvolver habilidades técnicas por meio de projetos de prova de conceito e desenvolver habilidades de negócios transformando projetos em serviços.

O caso é menos claro para bibliotecas mais pequenas e com menos recursos, especialmente se não tiverem coleções únicas que exijam tratamento especial. Eles são mais propensos a licenciar sistemas. Isto não significa descartar as possibilidades de utilização de IA descritiva, mas é mais provável que o faça através da colaboração. Aqui poderá ser necessário haver processos de capacitação a longo prazo, por exemplo, através da formação de pessoal e de projectos de prova de conceito. Embora possam não ter capacidade de IA para si próprios, podem contribuir de formas muito significativas para a capacidade de IA da sua organização mais ampla, como a universidade, no caso de uma biblioteca académica, ou um serviço de saúde, no caso de bibliotecas de saúde. .

Secção 4: Respostas estratégicas à IA: prós e contras

As respostas estratégicas à IA poderiam incluir uma ou uma combinação das seguintes abordagens gerais:

- 1. Recrutamento de novos funcionários com habilidades especializadas em IA
- 2. Requalificar o pessoal existente
- 3. Envolvendo-se com os usuários para ver como eles estão usando a IA
- 4. Estudando as melhores práticas do setor
- 5. Executando projetos de prova de conceito
- 6. Conversando com os fornecedores de sistemas e sistemas de compra
- 7. Alinhando-se ao que está acontecendo na instituição
 - a. Colaborando com outras unidades
- 8. Alinhando-se ao que está acontecendo no setor
 - a. Colaborar com outras bibliotecas e organizações
- 9. Adotando uma postura de esperar para ver

1. Recrutamento de novos funcionários com habilidades em IA

O recrutamento de pessoal qualificado em IA é uma opção para bibliotecas que pretendem usar IA. Construir uma equipa de IA qualificada pode ser fundamental para enfrentar com sucesso os complexos desafios técnicos (e de implementação) colocados pela IA. Seria necessário um processo de recrutamento bem estruturado para atrair e reter talentos adequados, dada a actual procura de competências em IA e os salários relativamente baixos no sector. O espírito do setor pode atrair trabalhadores. Ainda não está claro exatamente quais conjuntos de competências podem ser mais úteis, por exemplo, trata-se de competências técnicas ou de implementação?

Que tipo de competências precisamos adquirir através do recrutamento?

Onde esse pessoal se sentaria dentro da organização?

Quem deve coordenar a resposta da biblioteca à IA?

Prós	Contras
Cientistas de dados e outros especialistas em IA podem se sentir atraídos pelo espírito da sua organização	Cientistas de dados e outros especialistas em IA podem receber altos salários
	Ainda não está claro que tipo de conjuntos de habilidades são necessários

2. Qualificar o pessoal existente

A qualificação do pessoal existente é uma estratégia proativa para manter a força de trabalho adaptável e competitiva num cenário em rápida mudança. Beneficia os funcionários individualmente, melhorando as suas perspectivas de carreira, e fortalece a organização, garantindo que esta tenha o talento e a experiência necessários para prosperar. Mas impõe exigências adicionais aos funcionários, que muitas vezes já estão sob forte pressão, especialmente com um tema complexo como a IA.

Que tipos de conhecimento técnico, relacionado a dados e de negócios são necessários?

Que recursos existem para apoiar esta aprendizagem?

Como podemos criar espaço para que a equipe explore a IA e aprenda habilidades relevantes?

Como podemos garantir que os funcionários melhorem continuamente as competências nesta área para se manterem atualizados, dada a velocidade das mudanças?

Como os esforços de diversos indivíduos podem ser coordenados?

Algumas opções:

- Exploração pessoal de ferramentas de produtividade baseadas em IA
- Exploração de ferramentas e aplicativos de IA de código aberto
- Grupos de leitura e discussão
- 'Alimentação por gotejamento' de IA em reuniões/conversas de equipe
- Realize um exercício de análise de cargos – uma análise detalhada do fluxo de trabalho individual e da equipe para identificar oportunidades potenciais e, em seguida, analise o treinamento relevante para aprimorar suas habilidades
- Cursos de treinamento
- Desenvolvimento de habilidades relacionadas a dados

A IFLA AI SIG (2023a) publicou uma lista de 23 no início do ano.

Prós	Contras
Abordagem econômica	Complexidade do tópico
Interesse da equipe em desenvolver novas habilidades	Prioridades concorrentes
	Falta de cursos credenciados ou plano de estudos acordado

Nossa pesquisa deu uma ideia de como os entrevistados priorizaram diferentes tipos de desenvolvimento de habilidades. Isto sugere que a vontade de aprender sobre os conceitos básicos e as aplicações da IA é combinada com uma ênfase em competências profissionais duradouras. As principais atividades dos cientistas de dados, como codificação e estatística, aparecem muito abaixo na lista.

Mente aberta e vontade de aprender	69	62%
Conhecimento do comportamento e necessidade do usuário	54	49%
Como obter melhores resultados com ferramentas de IA	52	47%
Compreensão geral da IA	51	46%
Ter uma visão dos benefícios	46	41%
Éticas profissionais	41	37%
DPI e direitos autorais	37	33%
Solução de problemas	27	24%
Habilidades de colaboração	26	23%
Gestão de dados	21	19%
Habilidades de defesa de direitos	18	16%
Assunção de riscos	17	15%
Habilidades de influência	17	15%
Gerenciamento de coleção	13	12%
Estatísticas	9	8%
Coprodução	8	7%
Codificação	4	4%

3. Envolver-se com os usuários para ver como eles estão usando a IA

A IA está evoluindo rapidamente em nosso tempo. Notavelmente, o ChatGPT está mudando a forma como os usuários descobrem informações e escrevem e, portanto, seu aprendizado (Jisc, 2023a). É fundamental interagir com nossos usuários para entender como isso está impactando seu comportamento informacional.

Como nossos diferentes grupos de usuários estão usando IA?

Como podemos apoiar todos os usuários a navegar no cenário da IA e maximizar os benefícios positivos da IA ao mesmo tempo em que a utilizam de forma ética?

Prós	Contras
Alinha-se ao foco dos bibliotecários em atender às necessidades do usuário e ao interesse na experiência do usuário	Requer recurso
	As necessidades individuais dos usuários são complexas e diversas

4. Estudar as melhores práticas do setor

Estudar as melhores práticas do setor consiste em extrair insights da experiência de outras pessoas para tomar decisões bem informadas, eficazes e éticas. As melhores práticas servem como um modelo valioso para alcançar o sucesso. Aprender sobre o que não funcionou pode ser tão valioso quanto descobrir o que deu certo. No entanto, no momento não parece haver muitos casos de uso no mundo real nos quais se possa recorrer.

O que estão fazendo as instituições comparadoras? O que funciona e o que não funciona?

O que podemos aprender com a forma como outros setores relacionados estão a utilizar a IA (por exemplo, museus, galerias, arquivos, etc.)?

O que podemos aprender com a forma como sectores mais distantes estão a utilizar a IA (por exemplo, saúde, retalho, transportes, etc.)?

Prós	Contras
Pode ser baseado em pesquisas documentais e recorrer a redes profissionais	As melhores práticas estão apenas surgindo e muitas vezes não estão totalmente documentadas
	Desafios de transferir aprendizagem entre contextos

5. Executando projetos de prova de conceito

A execução de projetos de prova de conceito é uma prática valiosa para minimizar riscos e maximizar as chances de sucesso no desenvolvimento de serviços, especialmente em áreas como a IA, onde tecnologias complexas e conceitos inovadores muitas vezes exigem validação antes da implementação completa. Eles podem ajudar a conquistar um lugar à mesa, demonstrando a relevância da biblioteca. O gerenciamento de projetos é um conjunto específico de habilidades. Transformar um projeto de prova de conceito em um serviço é um grande desafio por si só.

Que projetos imediatos existem que poderiam explorar os benefícios no momento da necessidade?

Como os projetos podem então ser transformados em serviços?

Prós	Contras
Testa os problemas em um contexto do mundo real	Demandas de recursos
Minimiza o risco	Pode ser difícil gerenciar as expectativas criadas em um piloto
Desenvolve habilidades de forma incremental	

6. Conversando com fornecedores de sistemas e avaliando sistemas

Envolver-se com fornecedores de sistemas e adquirir ou licenciar soluções tecnológicas é uma abordagem comum adotada pelas bibliotecas. Terceiriza efetivamente custos de desenvolvimento, habilidades técnicas e riscos. A devida diligência é crucial para tomar decisões informadas que se alinhem com os objetivos organizacionais e agreguem valor às operações. É necessário um esforço coletivo para influenciar o desenvolvimento do mercado. Partilhar listas de verificação de avaliação pode ser uma forma de promover isto.

Nossos fornecedores de sistemas podem nos oferecer ferramentas adequadas?

Qual é a principal funcionalidade à qual desejamos ter acesso?

Quais seriam as regras de envolvimento para os principais requisitos da IA em relação à transparência, fontes de dados, parcialidade, privacidade e propriedade dos dados dos utilizadores?

Prós	Contras
Terceirize efetivamente os custos e riscos de desenvolvimento	Custo
Terceirizar efetivamente as habilidades técnicas necessárias	Falta de controle

7. Alinhamento com o que está acontecendo na organização: Colaboração dentro da organização

Alinhar a implementação de novas ferramentas (e processos relacionados) com o que está a acontecer dentro da organização em geral e promover a colaboração são vitais para uma adoção bem sucedida da tecnologia. Uma abordagem holística que considere os objetivos, as pessoas, os processos e a cultura da organização garantirá o melhor resultado. Ao mesmo tempo, as colaborações reduzem o controle e criam desafios “políticos” e de comunicação.

Os potenciais colaboradores são:

Serviços de TI
Serviços voltados para estudantes (se não estiverem integrados à biblioteca)
Departamentos acadêmicos, especialmente ciência da computação, ciência de dados e filosofia (ética e sociedade)
Redes multidisciplinares emergentes de cientistas de dados
Corpo docente decidindo políticas, por exemplo, em torno da AIED (IA na educação) ou IA na pesquisa

Como os outros departamentos da instituição estão usando e respondendo à IA?

Com quem podemos colaborar internamente para aumentar a nossa capacidade e influência?

Como podemos ganhar um lugar à mesa para afirmar a relevância dos nossos conhecimentos e necessidades? Quem são os principais tomadores de decisão?

Prós	Contras
Compartilhe recursos	Necessidades diferentes
	Política institucional
	A biblioteca pode não parecer relevante

8. Colaborar com parceiros fora da organização

A colaboração com instituições pares permite uma tomada de decisão mais informada e reduz o risco. Mas estabelecer colaborações requer um investimento de tempo para construir confiança.

Recorra às comunidades existentes que estão trabalhando no espaço de IA e biblioteca (e GLAM mais amplo):

AI4LAM

Grupo de Interesse Especial da IFLA em IA

CENL AI no Grupo de Rede de Bibliotecas

Rede EÓLIA

É claro que existem muitas organizações fora do mundo das bibliotecas com as quais é importante trabalhar.

Com quem podemos colaborar externamente para aumentar a nossa capacidade e influência?

Prós	Contras
Maximiza as vantagens do networking profissional	

10. Adotando uma postura de esperar para ver

Dadas as muitas pressões concorrentes sobre as bibliotecas, uma postura de esperar para ver conserva os recursos. Mas se esta abordagem pode ser benéfica em muitos cenários, as bibliotecas devem estar atentas para não esperar muito, pois correm o risco de ficar para trás e perder relevância percebida. Encontrar o equilíbrio certo entre uma avaliação cautelosa e uma adoção atempada é crucial para a tomada de decisões informadas sobre a implementação da IA.

Onde a biblioteca deseja se posicionar na difusão da inovação em IA: desde inovador, adotante inicial, maioria inicial, até maioria tardia ou adotante tardio?

Prós	Contras
Conserva recursos	Risco de ser visto como irrelevante
Aprenda com os primeiros usuários	Perda de controle e influência potencial

Seção 5: Três estratégias importantes

Dada a amplitude do impacto da IA, poderia haver muitas estratégias para as bibliotecas. Mas escolhemos três que parecem ser importantes hoje.

Estratégia 1: Usar recursos de IA de biblioteca para modelar aplicações responsáveis e explicáveis de IA descritiva

Quando possuem grandes coleções de conteúdo exclusivo que necessitam de descrição aprimorada para recuperação, as bibliotecas podem aplicar IA descritiva para criar exemplares de IA ética, responsável e explicável em resistência às ofertas da Big Tech (Lee, 2023; Padilla et al., 2023). Isto pode ser alcançado seguindo princípios de boa governação, nomeadamente através de:

- Revelar a proveniência das coleções, para que o uso seja informado por uma compreensão completa da natureza da fonte
- Garantir que a seleção das coleções às quais aplicar a IA seja apropriada, tendo em conta questões técnicas e de direitos de autor, mas também respeitando questões de inclusão, direitos indígenas e descolonização; Respeitar os direitos daqueles que estão representados nas coleções e

de todos os demais intervenientes; Recompensar/reconhecer adequadamente os voluntários e os trabalhadores coletivos; Respeitar questões de DPI, por exemplo, direitos autorais em coleções/licenciamento de conteúdo

- Tornar os serviços utilizáveis, acessíveis e explicáveis aos usuários pretendidos
- Documentar totalmente o projeto para garantir a explicabilidade
- Compartilhar código, dados de treinamento, kits de ferramentas, etc. da forma mais aberta possível
- Avaliar projetos do ponto de vista da sustentabilidade, incluindo a perspectiva do impacto ambiental

Ainda existem muitos desafios para alcançar isso, como:

- Priorizar coleções para aplicar IA
- Determinar se ferramentas acessíveis e disponíveis no mercado funcionam para dados históricos em coleções de bibliotecas
- Resolver desafios conceituais, como categorizar imagens
- Transforme projetos de prova de conceito em serviços sustentáveis

Estratégia 2: Utilizar as competências de dados dos bibliotecários para melhorar a capacidade organizacional de IA

Nem todas as bibliotecas têm coleções que necessitam do uso de IA, mas a experiência dos bibliotecários em matéria de dados tem um elevado valor para aplicações institucionais de IA porque a IA atual é orientada por dados. Esta experiência pode ajudar a apoiar cientistas de dados em toda a organização em que a biblioteca está inserida, como comunidades multidisciplinares de cientistas de dados num contexto académico ou analistas que examinam dados nos serviços de saúde ou no governo. As atividades relevantes incluem:

- Encontrar fontes de dados em cenários de informação complexos
- Promover o valor do compartilhamento, abertura e interoperabilidade de dados

- Explicar a importância da proveniência, validade e qualidade desses dados para compreender como podem ser utilizados de forma adequada
- Explicar quais dados podem ser usados e quais não, de acordo com direitos autorais, DPI, etc.
- Descrever dados usando padrões e o valor de fazê-lo
- Armazenar, preservar (ou destruir) dados

Todas estas práticas estão alinhadas com o conhecimento profissional de governação e administração da informação, mas há uma necessidade de traduzir este conhecimento para o domínio dos dados.

Estratégia 3: Promover a literacia em IA para melhorar as capacidades organizacionais e sociais da IA

A estratégia mais alinhada com as práticas bibliotecárias existentes e as identidades dos bibliotecários, particularmente nas universidades, escolas e bibliotecas públicas, é assumir um papel de liderança na promoção da literacia em IA. Existe um entendimento generalizado de que o público, tal como os cidadãos e os trabalhadores, necessita de compreender as novas tecnologias. Os estudantes, qualquer que seja a disciplina que estejam cursando, precisam desse conhecimento para a empregabilidade.

Os bibliotecários já desenvolveram ofertas de alfabetização informacional, e muitas dimensões da alfabetização em IA poderiam ser incluídas nelas. Eles desenvolveram o conhecimento e as habilidades pedagógicas necessárias.

É provável que a literacia em IA inclua a capacidade de identificar quando a IA está a ser utilizada; apreciar as diferenças entre IA restrita e geral; entender que tipos de problemas a IA é boa para resolver; para entender como os modelos de aprendizado de máquina são treinados. Incluiria também a consciência de questões éticas como preconceito, privacidade, explicabilidade e impacto social.

Como a IA é baseada em dados, a alfabetização em dados é reconhecida como um componente da alfabetização em IA. A literacia algorítmica é um conceito que já foi desenvolvido para descrever a consciência de como serviços como pesquisa e recomendação são cada vez mais moldados por algoritmos para personalizar e adaptar conteúdos, mas também pode limitar a visibilidade da informação e criar efeitos de bolha de filtro. Mais formalmente, foi definido como “estar ciente do uso de algoritmos em aplicações, plataformas e serviços online, saber como funcionam os algoritmos, ser capaz de avaliar criticamente a tomada de decisões algorítmicas, bem como ter as habilidades para lidar com ou mesmo influenciar operações algorítmicas” (Dogruel et al, 2022: p.4). Estender a alfabetização algorítmica para além do contexto de pesquisa é relevante para a alfabetização em IA.

A IA é complexa e difícil de explicar. Possui múltiplas aplicações e disfarces. É baseado em ideias computacionais e estatísticas difíceis de entender. Muitas vezes, os resultados das decisões tomadas pela IA são difíceis de compreender, mesmo para os seus projetistas, porque a máquina aprende padrões a partir dos dados. Embora algumas imagens de IA nos levem a esperar um serviço que seja explicitamente IA (como acontece com o ChatGPT), na verdade ele está frequentemente

incorporado em uma infraestrutura, por isso não é fácil reconhecer ou resistir ao seu funcionamento. Na verdade, seria justo dizer que a BigTech não quer necessariamente que a forma como a IA funciona seja conhecida, porque é um segredo comercial.

Referências

AIAAIC (2023). Repositório de incidentes e controvérsias de IA, algoritmo e automação
<https://www.aiaaic.org/>

Cordell, R. (2020). Aprendizado de Máquina + Bibliotecas: Um relatório sobre o estado da área. <https://labs.loc.gov/static/labs/work/reports/Cordell-LOC-ML-report.pdf> ?

Cox, AM (2021) O impacto da IA, aprendizado de máquina, automação e robótica nas profissões da informação: Um relatório para CILIP <https://www.cilip.org.uk/general/custom.asp?page=researchreport>

Cox, AM (2023). Como a inteligência artificial pode mudar o trabalho da biblioteca acadêmica: aplicando a literatura sobre competências e a teoria das profissões. *Jornal da Associação para Ciência e Tecnologia da Informação* , 74 (3), 367-380.

Deshpande, A., Murahari, V., Rajpurohit, T., Kalyan, A., & Narasimhan, K. (2023). Toxicidade no chatgpt: analisando modelos de linguagem atribuídos a personas. Pré-impressão do arXiv arXiv:2304.05335.

Dogruel, L., Masur, P. e Joeckel, S. (2022). Desenvolvimento e validação de uma escala de alfabetização algorítmica para usuários de internet. *Métodos e medidas de comunicação* , 16(2), 115-133.

EuropeanaTech AI em relação ao grupo de trabalho Glams (2021). Relatório e recomendações. <https://pro.europeana.eu/project/ai-in-relation-to-glams>

Huang, Y., Cox, AM e Cox, J. (2023). Inteligência Artificial na estratégia de bibliotecas acadêmicas no Reino Unido e na China Continental. *The Journal of Academic Librarianship* , 49(6), 102772.

IFLA AI SIG (2023a). 23 recursos para acelerar a IA em 2023 – selecionados pelo SIG de Inteligência Artificial da IFLA <https://www.ifla.org/g/ai/23-resources-to-get-up-to-speed-on-ai-em-2023/>

IFLA AI SIG (2023b). IA generativa para profissionais de bibliotecas e informação (rascunho), <https://www.ifla.org/generative-ai/>

Jisc (2021). *Um caminho para uma IA responsável e ética* . <https://beta.jisc.ac.uk/reports/a-pathway-towards-responsible-ethical-ai>

Jisc (2023a) *Percepções dos alunos sobre IA generativa* , <https://beta.jisc.ac.uk/reports/student-perceptions-of-generative-ai/>

Jisc (2023b) *Inteligência artificial (IA) no ensino superior* . 3ª edição . <https://beta.jisc.ac.uk/reports/artificial-intelligence-in-tertiary-education>

Jobin, A., Ienca, M., & Vayena, E. (2019). O cenário global das diretrizes éticas da IA. *Inteligência da máquina da natureza*, 1(9), 389-399.

Lee, BCG (2023). A lista de verificação “Coleções como dados de ML” para aprendizado de máquina e patrimônio cultural. *Jornal da Associação de Ciência e Tecnologia da Informação*.

Long, D. e Magerko, B. (abril de 2020). O que é alfabetização em IA? Competências e considerações de design. Em *Anais da conferência CHI 2020 sobre fatores humanos em sistemas de computação* (pp. 1-16).

Ludvigsen, Kasper. 2022. A pegada de carbono do Chat GPT. Última atualização em 21 de dezembro de 2022. <https://towardsdatascience.com/the-carbon-footprint-of-chatgpt-66932314627d>

Motoki, F., Pinho Neto, V., & Rodrigues, V. (2023). Mais humano que humano: Medindo o preconceito político do chatgpt. Disponível em SSRN 4372349.

Padilha, T. (2019). *Operações responsáveis: ciência de dados, aprendizado de máquina e IA em bibliotecas*. OCLC. <https://doi.org/10.25333/xk7z-9g97>

Padilla, T., Scates Kettler, H., Varner, S., & Shorish, Y. (2023). Declaração de Vancouver sobre coleções como dados. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8341519>

Perrigo, B. 2023. “Exclusivo: OpenAI usou trabalhadores quenianos com menos de US\$ 2 por hora para tornar o ChatGPT menos tóxico.” *Hora*, 18 de janeiro de 2023. <https://time.com/6247678/openai-chatgpt-kenya-workers/>

UKRI. (2021). *Transformando nosso mundo com IA*. <https://www.ukri.org/wp-content/uploads/2021/02/UKRI-120221-TransformingOurWorldWithAI.pdf>

Integrando Inteligência Artificial aos Serviços Legislativos – Suíte Ulisses na Câmara dos Deputados do Brasil

Sobre a Câmara dos Deputados do Brasil | Escrito em março de 2024



BÚSSOLA TECH E LUÍS KIMAID

4 DE MARÇO. DE 2024 · PAGO



1

Compartilhar



Agradecimentos

A jornada transformadora de integração da Inteligência Artificial nos processos parlamentares, como exemplificada pela Suíte Ulisses na Câmara dos Deputados do Brasil, é um feito de notável visão e direção estratégica. Esta empreitada deve o seu sucesso e inovação à liderança e dedicação do Sr. Sebastião Neiva, Diretor de Inovação e Tecnologia da Informação, Sr. Edmundo de Andrade, Líder das Soluções de Inteligência Artificial e Sr. Rodolfo Vaz, Diretor da Coordenação de Soluções Digitais de Comunicação, Interação e Transparência à Sociedade da Câmara dos Deputados do Brasil. O seu compromisso em aproveitar a tecnologia para a excelência legislativa e a sua orientação inabalável foram fundamentais para transformar a Ulysses Suite num modelo de capacitação digital na governação. Estendemos a nossa sincera gratidão pelas suas contribuições inestimáveis e liderança previdente nesta iniciativa inovadora.

Introdução

Nas sagradas salas do Parlamento, para onde convergem os ecos da história e o pulso das mudanças sociais, reside o intrincado equilíbrio entre tradição e inovação. As instituições legislativas permanecem não apenas como guardiãs da democracia, mas também como testemunhos da natureza evolutiva da governação face aos desafios e ferramentas emergentes. O desafio e a arte residem em harmonizar os valores fundamentais imutáveis destas instituições com o poder transformador das ferramentas modernas, garantindo que a essência da democracia parlamentar seja preservada e revitalizada.

Este delicado equilíbrio é exemplificado no legado do Exmo. Ulysses Guimarães, um líder na história legislativa do Brasil. Como Presidente da Câmara dos Deputados durante o processo constitucional da década de 1980, o Exmo. Ulysses Guimarães resumiu a fusão entre uma dedicação inabalável aos princípios democráticos e uma visão voltada para o futuro. O plenário da Câmara dos Deputados, que leva o seu nome, é um símbolo desta mistura, um lembrete constante da necessidade de respeitar a tradição e ao mesmo tempo abraçar a mudança e a inovação.

Neste espírito inovador, a Câmara dos Deputados desenvolveu a Suíte de Inteligência Artificial Ulysses. Este sistema inovador de Inteligência Artificial (IA) significa um importante passo em frente na modernização das atividades legislativas, unindo um símbolo importante da história da Câmara com as capacidades de ponta da tecnologia de IA.

The suite, aptly named after Ulysses Guimarães, reflects a profound understanding of the need to infuse traditional parliamentary processes with cutting-edge technology. Its implementation within the Chamber of Deputies of Brazil is not just a leap into the future of legislative operations but also a respectful nod to the past. It represents a paradigm where the rigours of legislative work are complemented by AI's efficiency and precision, where data-driven governance and robust data management coalesce with the age-old principles of parliamentary democracy.

"Ulysses comes to aid in improving our speed and precision in providing information to parliamentarians, the administrative staff, the legislative counsels of the Chamber, and, most significantly, to the citizens" - according to Mr. Sebastião

Neiva, the Director of Innovation and Information Technology of the Chamber of Deputies.

Looking at the functionalities and implications of the Ulysses Suite, it becomes evident that this isn't merely a technological upgrade. It is, more fundamentally, a redefinition of the interaction between parliamentarians, the Chamber of Deputies and the public they serve. The suite's applications, tailored to the specific needs of parliamentary offices, legislative counsel's office, party leaderships, Secretary-General, Committees, Communication and Hansard offices demonstrate how innovation can be mindful of the House's traditions and specific needs. They show us how the tools of tomorrow can be wielded to uphold the duties of today, enhancing accessibility, transparency, and citizen engagement.

"The key strength of the solutions we have developed lies in engaging the users from the different areas both in the development process and the outcomes. Human oversight and refinement are crucial to Ulysses' success" - according to Mr. Edmundo de Andrade, the leader of AI applications in the Chamber of Deputies.

In this respect, the Ulysses suite stands not just as a testament to technological advancement but as a beacon of how tradition and innovation can coexist, each enriching the other. It embodies the spirit of Ulysses Guimarães's vision – a Parliament that evolves with the times while firmly holding on to its foundational values. As we explore the suite's capabilities and its integration into the legislative framework, we are reminded that the essence of democracy lies not in resistance to change, but in its judicious embrace.

This post is for paid subscribers

[+ Subscribe](#)

Already a paid subscriber? **Sign in**



A guest post by

Luís Kimaid

Luís Kimaid is an internationalist and political scientist. He is the creator and Director of Bússola Tech, where he leads the effort for legislative modernisation and digital transformation in Parliaments and Legislatures around the globe.

© 2024 Bússola Tech · [Privacidade](#) · [Termos](#) · [Aviso de coleta](#)
[Substack](#) é o lar de ótimas escritas

[LIVE] Dia do Bibliotecário – Inteligência Artificial: o que a biblioteca tem a ver com isso?



12/03
às 10h



Transmissão: canal
Soluções Sophia

Venha celebrar o **Dia do Bibliotecário** em uma live com Liliana Serra, nossa convidada especial, para explorar os possíveis impactos da inteligência artificial nas bibliotecas!

QUERO ME INSCREVER!



Com base nos últimos avanços tecnológicos, como será o futuro das bibliotecas?

O que você acha de **comemorar o Dia do Bibliotecário, 12/03**, explorando o tema de inteligência artificial para bibliotecas?

Neste bate papo, vamos conversar para **entender o que é a inteligência artificial e como ela muda (ou pode vir a mudar) as atividades** desempenhadas pelas bibliotecas e pelos bibliotecários.

Vamos **conhecer um pouco sobre esta tecnologia**, assim como seu uso ético e possibilidades de aplicação.

Junte-se a nós nesta conversa para celebrarmos este dia tão especial!

Nome*

Nome *

Email*

Email *

Nome da Instituição:*

Nome da Instituição: *

Cargo*

Selecione

3 + 9 = ?

3 + 9 = ?

☐ Ao preencher o formulário, eu concordo em receber comunicações da Soluções Sophia e parceiros.

A Soluções Sophia está comprometida a proteger e respeitar sua privacidade. Seus dados são usados apenas para fins de marketing e comunicações. Acesse nossa Política de Privacidade para saber mais.

INSCREVA-SE

O Dia do Bibliotecário nas melhores companhias!

Apresentação



Gustavo Prianti, Coordenador de Vendas & Marketing.

Guiando a apresentação deste conteúdo repleto de aspectos relevantes, Gustavo Prianti, da Soluções Sophia, tem a honra de convidar uma autoridade renomada no universo bibliotecário, essencial para abordar temas importantes para as bibliotecas.



Dra. Liliana Giusti Serra,
Gestora da Informação.

Participação especial

Liliana Serra, que está dedicada ao seu pós-doutorado na University of Illinois, na School of Information Sciences, em Illinois, EUA, irá participar desta live compartilhando conteúdos e novidades sobre inteligência artificial.

Nossa convidada especial para esta live, Liliana Serra irá **compartilhar temas e curiosidades pertinentes** para bibliotecários e especialistas da área sobre as inovações e provocações trazidas pela inteligência artificial.

Não perca a live “**Inteligência Artificial: o que a biblioteca tem a ver com isso?**” que será transmitida em **12/03, às 10h**, no YouTube da Soluções Sophia.

Vamos **celebrar o Dia do Bibliotecário** explorando um tema de extrema relevância!

É a oportunidade perfeita para comemorar o dia deste profissional tão importante e essencial em nossa cultura.

Inscreva-se já!

Categoria do CNJ no Innovare premiará ações voltadas à dimensão social da sustentabilidade



Estão abertas as inscrições para a categoria do Conselho Nacional de Justiça (CNJ) na 21.ª edição do Prêmio Innovare. Em 2024, o CNJ busca práticas que garantam a dignidade da pessoa humana ao atender necessidades básicas como saúde, educação, cultura e renda ou tenham o objetivo de eliminar as desigualdades sociais.

Para concorrer na categoria do CNJ, tribunais, magistrados e magistradas devem acessar o [Portal CNJ de Boas Práticas do Poder Judiciário](#) até o dia 31 de março e registrar suas iniciativas. As práticas formarão o rol das ações do eixo temático Sustentabilidade e Meio Ambiente.

Com a abertura das inscrições para essa categoria, o Prêmio reafirma seu compromisso com a inovação e a excelência no Poder Judiciário, incentivando a adoção de práticas sustentáveis que visam beneficiar tanto a presente quanto as futuras gerações. [Acesse aqui a portaria que estabelece o tema da categoria do CNJ no Prêmio Innovare – 2024.](#)

Boas práticas

O Portal CNJ de Boas Práticas do Poder Judiciário é uma plataforma para o recebimento, a avaliação, a divulgação e o compartilhamento de iniciativas bem-sucedidas promovidas no Sistema de Justiça e oferece um espaço para a submissão e a disseminação dessas práticas. As práticas inscritas passam pela avaliação de técnicos do CNJ e a inclusão no portal é ratificada pelo Plenário do órgão.

Além da categoria do CNJ, o Prêmio Innovare mantém abertas as inscrições para outras categorias (Tribunal, Juiz, Ministério Público, Defensoria Pública, Advocacia e Justiça e Cidadania) até o dia 26 de abril. Nelas, podem ser apresentados projetos sobre qualquer tema que demonstre os esforços para a melhoria dos serviços prestados pela Justiça brasileira. As inscrições podem ser realizadas por meio do *site* oficial do prêmio.

Texto: Maria Paula Meira

Supervisão: Sarah Barros

MACRODESAFIO

PROMOÇÃO DA SUSTENTABILIDADE

MACRODESAFIO

APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO ADMINISTRATIVA E DA GOVERNANÇA JUDICIÁRIA

Campanha do CNJ enfatiza o papel da Justiça para as diferentes demandas das mulheres



O Conselho Nacional de Justiça lançou hoje (5/3) a campanha “[A Justiça por Todas Elas](#)”, em alusão ao mês da mulher. O objetivo é destacar que o Poder Judiciário entende que, para cada mulher, existe uma demanda diferente, mas para todas elas existe a Justiça.

Uma página dedicada à campanha e uma cartilha são algumas das iniciativas da ação, anunciada pelo presidente do Conselho Nacional de Justiça, ministro Luís Roberto Barroso, durante a sessão ordinária desta terça-feira. “A campanha a justiça por todas elas trata sobre a multiplicidade de ações necessárias para a defesa de todas as mulheres brasileiras,” enfatizou.

Com ações, direitos e políticas públicas voltadas para cada uma sobre direitos, programas, ações e políticas já existentes, além de orientações sobre como agir em casos de assédio, preconceito e violência — todas elas, formuladas de forma didática e com o objetivo de contribuir para o conhecimento da população sobre os assuntos. A campanha tem como foco idososas, crianças, trabalhadoras, privadas de liberdade, com deficiência, adolescentes, vítimas de tráfico, mães e lactantes, indígenas, LGBTQIAPN+, grávidas: mulheres iguais na essência, diferentes em necessidades, e confiando no Poder Judiciário para alcançar reparação, equidade e justiça.

Durante a sessão o ministro reforçou o papel da Lei Maria da Penha para a proteção de mulheres vítimas de violência, mas que é fundamental a mudança cultural da sociedade com campanhas de conscientização. “Precisamos ensinar as pessoas de que homem que bate em mulher é covarde”, afirmou Barroso. Segundo o presidente, a sociedade precisa entender que a violência não é uma atitude possível. “É cultural e nós temos de mudar essa cultura machista em que todos nós fomos criados”, pontuou.



2ª Sessão Ordinária 2024 – Presidente do CNJ, ministro Luís Roberto Barroso, e secretária-geral do CNJ, Adriana Cruz – Foto: G. Dettmar/Ag. CNJ

Atualmente, tramitam na Justiça brasileira mais de um milhão de processos relacionados à violência doméstica e quase 10 mil relativos a casos de feminicídio. Uma das questões prioritárias na gestão do ministro à frente da presidência do CNJ e do Supremo Tribunal Federal (STF), o combate à violência contra a mulher, é também um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas.

A Justiça #PorTodasElas

Para a campanha, ainda estão programadas ações voltadas aos tribunais para aumentar a visibilidade dos julgamentos com perspectiva de gênero e o Banco de Sentenças e Decisões. O Banco de Sentenças é um repositório acessível para diversos fins, entre eles acadêmicos. Ele é alimentado pelas unidades de Justiça de todos os ramos, e reúne decisões e sentenças que utilizaram o olhar de gênero em seus julgamentos. Para ajudar os magistrados nessa questão, o Protocolo foi criado contendo considerações teóricas sobre igualdade e outros temas correlatos, assim como traz um guia prático para que os julgamentos possam ocorrer sem repetir estereótipos.

O lançamento da ação será marcado pela inauguração da mostra fotográfica Mulheres do CNJ nesta terça-feira (5/3), no encerramento da 2.ª Sessão Ordinária de 2024. “A exposição homenageia todas as mulheres que servem, e muito bem, ao CNJ. Nós todos aqui, do Conselho, homens e mulheres somos parceiros dessa luta pela igualdade de gênero no Brasil, que é uma luta que se deve à necessidade da justiça de gênero, mas também pelo interesse público geral. Porque as mulheres agregam mesmo um valor específico e diferencial às atividades. E a vida é uma boa combinação do masculino e do feminino, na justa proporção.”



2.ª Sessão Ordinária de 2024, conselheira Renata Gil – Foto: G.Dettmar/Ag.CNJ

Supervisora da Política Judiciária Nacional de Enfrentamento à Violência contra as Mulheres no Poder Judiciário, a conselheira Renata Gil destacou a magnitude da ação. “Essa é uma campanha de todos nós. Estamos trabalhando para demonstrar para a sociedade que o Conselho Nacional de Justiça aplica políticas públicas e tem construído essa nova realidade com várias ações”. A conselheira afirmou que o material da campanha está disponível no [Portal do CNJ](#).

Decisões e formulário de risco

O CNJ também dará maior visibilidade em relação ao [Formulário Nacional de Avaliação de Risco](#), criado conjuntamente pelo CNJ e pelo Conselho Nacional do Ministério Público (CNMP), para orientar e proteger a mulher em situação de violência que chega a alguma porta de entrada do estado. O questionário permite que o agente de segurança ou de justiça compreenda o grau de risco do caso, contribuindo na elaboração de um plano de segurança e de apoio à vítima.

As questões que a vítima deve responder são objetivas. Entre elas, se o autor da violência isola a mulher de sua família, se a impede de trabalhar ou estudar, se possui porte de arma ou arma em casa, se praticou violências físicas, sexuais, psicológicas anteriores, se faz uso abusivo de álcool e drogas, se já agrediu animais de estimação, se a mulher está grávida ou teve bebê há pouco tempo, entre outros.

O formulário deve ser aplicado quando as mulheres buscam ajuda nas unidades judiciárias, órgãos do MP ou delegacias. Instituições públicas ou privadas que atuam na área da prevenção e do enfrentamento da violência doméstica e familiar contra a mulher também podem utilizar a ferramenta, que é mais uma forma de ajudar na conscientização da mulher sobre sua situação.

Atuação permanente

Desde a sua criação, o CNJ vem sendo um importante elaborador de políticas públicas judiciárias voltadas ao combate à violência doméstica e familiar. Diante dos números crescentes de feminicídios, em junho de 2020 – primeiro ano da crise sanitária de covid-19 –, o CNJ uniu-se à Associação dos Magistrados Brasileiros (AMB) para lançar a [campanha Sinal Vermelho](#) contra a Violência Doméstica. Em pouco mais de um ano, a ação foi convertida em lei pelo Congresso Nacional, configurando-se em uma contribuição concreta na preservação da vida das brasileiras.

Entre as últimas ações encabeçadas pelo CNJ e voltadas ao fortalecimento da mulher no âmbito da justiça estão a criação das Ouvidorias das Mulheres, onde magistradas, servidoras, estagiárias e colaboradoras podem apresentar denúncias relativas a assédios, preconceitos e violências.

Também houve estabelecimento da Meta 8 de priorização do julgamento de casos de feminicídio e violência doméstica. As medidas também estão em consonância com o trabalho de enfrentamento à violência contra a mulher pela justiça e fortalece a aplicação dessa temática de forma prática nas unidades judiciárias.

Em 2023, outra medida aprovada pelo CNJ criou uma política de alternância de gênero no preenchimento de vagas para a segunda instância do Judiciário. Com a decisão, as cortes deverão utilizar lista exclusiva para mulheres, alternadamente, com a lista mista tradicional, nas promoções pelo critério do merecimento.

Texto: Regina Bandeira
Edição: Beatriz Borges
Agência CNJ de Notícias

MACRODESAFIO

GARANTIA DOS DIREITO

Sessão solene do CJF comemorará os 35 anos de instalação dos TRFs

O Conselho da Justiça Federal (CJF) e os Tribunais Regionais Federais (TRFs) realizarão, no dia 3 de abril, no auditório externo do CJF, em Brasília (DF), uma sessão solene em comemoração ao 35º aniversário de instalação dos TRFs das 1º, 2º, 3º, 4ª e 5ª Regiões. A cerimônia visa preservar, valorizar e divulgar a memória da Justiça Federal de 2º grau.

Cerca de 300 convidados participarão presencialmente da solenidade, entre eles, membros dos Tribunais e do Ministério Público da União e servidores dos TRFs, bem como representantes da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB), da Associação dos Juizes Federais do Brasil (AJUFE) e demais órgãos auxiliares da Justiça. O evento também será transmitido ao vivo pelo [canal do CJF no Youtube](#).

Programação

A abertura da sessão comemorativa está marcada para as 9 horas, com a realização da mesa de honra do evento, que contará com a presença da presidente do CJF, ministra Maria Thereza de Assis Moura, e dos presidentes dos seis TRFs, entre outras autoridades. Na ocasião, o hino nacional será executado pela Banda de Música do Grupamento dos Fuzileiros Navais de Brasília.

Dando sequência aos trabalhos, discursará o coordenador da cerimônia comemorativa, desembargador federal Vladimir Passos de Freitas, seguido por representantes do Conselho Federal da OAB e do Ministério Público Federal (MPF).

Às 10h, acontecerá o lançamento do carimbo comemorativo e do selo personalizado alusivo aos 35 anos de instalação dos TRFs, desenvolvido em parceria com a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (EBCT) e, em seguida, será realizada a entrega de placas de homenagem a membros que marcaram a história dos Tribunais, nas seguintes categorias:

- **Homenagem aos desembargadores federais de ontem** – receberão a honraria a primeira e o primeiro presidente de cada um dos cinco TRFs;
- **Homenagem ao corpo funcional** – receberão a honraria a primeira e o primeiro diretor-geral e o atual diretor-geral de cada um dos cinco TRFs, além da servidora e do servidor mais antigos em exercício em cada um dos cinco Tribunais;
- **Homenagem aos desembargadores federais de hoje** – receberão a honraria os atuais presidentes de cada um dos seis TRFs.

Seguindo a programação, haverá o lançamento do livro comemorativo aos 35 anos dos TRFs, a exibição de um vídeo em celebração à data, e a apresentação do coral *Habeas Cantus*.

35 anos de história

Os TRFs das 1º, 2º, 3º, 4ª e 5ª Regiões, cuja criação foi prevista na Constituição Federal de 1988, foram instalados em 30 de março de 1989, como a segunda instância da Justiça Federal, substituindo o Tribunal Federal de Recursos (TFR).

A jurisdição e sede desses cinco TRFs foram previstas pela Resolução TFR n. 1/1988, sendo:

- **TRF1 (sede em Brasília)** - Seções Judiciárias do Acre, Amapá, Amazonas, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Piauí, Rondônia, Roraima e Tocantins.
- **TRF2 (sede no Rio de Janeiro)** - Seções Judiciárias do Rio de Janeiro e Espírito Santo.
- **TRF3 (sede em São Paulo)** - Seções Judiciárias de São Paulo e Mato Grosso do Sul.
- **TRF4 (sede em Porto Alegre)** - Seções Judiciárias do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina.
- **TRF5 (sede em Recife)** - Seções Judiciárias de Alagoas, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte e Sergipe.

Recentemente, os trabalhos do TRF da 1ª Região foram descentralizados, com a instalação, em 19 de agosto de 2022, do Tribunal Regional Federal da 6ª Região (TRF6), que possui sede em Belo Horizonte e competência sobre todo o território do Estado de Minas Gerais. A nova configuração visa proporcionar maior agilidade a julgamentos e processos, através de uma melhor distribuição da carga processual.

Pegando sensações inovadoras: como um laboratório no Brasil está criando o espaço e o apoio para os funcionários públicos inovarem



MIT GOV/LABORATÓRIO · Seguir

18 min de leitura · 5 dias atrás



52



MIT GOV/LAB Fellow Vineet Abhishek com LA-BORA! gov e funcionários públicos. Foto: Cortesia de LA-BORA! Gov

Autor: Carlos Centeno, Diretor Associado de Inovação e Vineet Abhishek, aluno de pós-graduação do Master of City Planning, MIT DUSP.

Montagem: Will Sullivan, Editor Independente.

RESUMO

Em meio a todos os laboratórios públicos de inovação da América Latina, há um no Brasil, o LA-BORA!gov, dedicado a criar espaço para expor os servidores públicos a métodos e processos inovadores. Não constrói serviços para os cidadãos nem desenvolve infraestruturas inovadoras. Ele existe apenas para ajudar os servidores públicos a construir confiança, promover a segurança psicológica e promover a colaboração no local de trabalho. Isso é raro: a maioria dos laboratórios públicos de inovação se concentra em projetar serviços e iniciativas que reformem a prática de servir ao público. Este caso explora os desafios e oportunidades de lançar um laboratório que, em vez disso, cria valor público melhorando a experiência do funcionário dentro do serviço público. Neste caso, analisamos como a liderança do laboratório convenceu figuras importantes do governo a lançar o laboratório e como a pandemia de Covid-19 foi o catalisador que permitiu que seu principal programa prosperasse, embora não sem desafios. Focamos em Luana Faria, head da LA-BORA! gov, ao longo do caso e basear-se em entrevistas com 15 funcionários de nível médio a sênior para destilar algumas lições que esperamos que sejam úteis para outros funcionários públicos.

CASO DE APRENDIZAGEM

Fundo

O serviço público brasileiro enfrenta desafios comuns a muitos governos nacionais de grande escala, incluindo restrições em recursos como tempo, financiamento e pessoal, o que pode dificultar a inovação. Além dessas limitações, muitos servidores públicos também não têm espaço, tempo ou apoio de seus supervisores para inovar. Embora o Brasil seja uma força líder de

inovação na região e um forte defensor da inovação do setor público, essas duas realidades podem não ser tão evidentes no ambiente de trabalho do serviço público.

É nesse contexto que LA-BORA! gov foi fundada.

Retrato do funcionalismo público brasileiro

LA-BORA! O governo se propôs a mudar o funcionalismo público brasileiro. Então, como fica?

O funcionalismo público brasileiro, com 11,35 milhões de trabalhadores ou 12,45% da população ocupada, enfrenta críticas por ineficiência, mas fica abaixo da média da OCDE, de 23,48%, e até dos Estados Unidos. Um estudo do Ipea de 2021 mostra que a diferença salarial entre os setores público e privado não é tão significativa quanto se acreditava. A segurança no emprego na função pública, destinada a proteger os trabalhadores de interferências políticas, é debatida pela sua inflexibilidade. Notadamente, os servidores públicos municipais ganham significativamente menos do que seus congêneres federais. LA-BORA! Os esforços do GOV para trazer mais significado ao trabalho e conectar os servidores públicos com os cidadãos são cruciais para transformar as percepções do serviço público e desmistificar mitos sobre o papel vital dos profissionais do setor público na prestação de serviços essenciais.

LA-BORA! gov tem assento no Ministério da Gestão Pública e Inovações. Embora tenha escritórios físicos, a equipe costuma trabalhar remotamente, abraçando algumas das mudanças vividas durante a pandemia. A equipe adotou mudanças semelhantes em seu principal programa, o Free-LA.

Mas antes de entrarmos na granularidade dos programas do laboratório, a questão que este estudo de caso apresenta é:

Como é que um enorme governo central decidiu que era uma boa ideia deixar a uma pequena equipa de funcionários públicos mudar a forma como concebeu a função pública para ser mais inovadora?

A começar por uma coceira no Ministério da Saúde

Como observamos em nosso Caso de Aprendizagem enquanto trabalhávamos com o Ministério da Saúde na Nigéria, grandes inovações começam com uma coceira. Ter uma coceira é uma expressão muito usada no empreendedorismo para se referir a um problema que é tão urgente que quem está passando por isso vai querer resolvê-lo, ou coçar. Coincidentemente, que coceira para LA-BORA! gov também começou no Ministério da Saúde. É muitas vezes dentro deste ministério que a burocracia tem o seu envolvimento mais presencial com os cidadãos, dada a natureza do seu mandato e alcance geográfico.

No Ministério da Saúde, Luana Faria, fundadora da LA-BORA! gov, foi designado para a Secretaria que atende as necessidades básicas de saúde das comunidades indígenas. Existem cerca de 300 etnias compostas por quase 1 milhão de pessoas vivendo em territórios indígenas em todo o país. Esses grupos indígenas são os únicos grupos de cidadãos no Brasil assistidos diretamente pelo governo federal para suas necessidades básicas de cuidado. Como funcionário público, Faria tinha contato direto com as comunidades. Embora a tarefa fosse enriquecedora e gratificante, o ambiente de trabalho parecia-lhe regressivo e tóxico. Faria encontrou pouco ou nenhum espaço para explorar novas ideias ou liderar projetos inovadores. Ela tinha medo de questionar a burocracia.

Como psicólogo de formação, Faria identificou esses e outros fatores que impediam o crescimento profissional do servidor público brasileiro. Ao longo de sua carreira, Faria viu como os talentos eram desperdiçados quando um indivíduo passava no Concurso, mas se deparava com um ambiente de trabalho tóxico.

Os servidores públicos às vezes ficam presos em tantos processos burocráticos quando ingressam em sua secretaria ou órgão, diz ela. Ela acrescentou que não falta criatividade, ferramentas ou vontade de aprender e transformar o serviço público aos servidores públicos. Faltam-lhes ambientes seguros e de confiança, onde possam colocar em prática suas habilidades humanas.

E esse se tornou seu trabalho: ser parte da solução e ajudar os servidores públicos a se tornarem a força motriz por trás de um governo mais ágil e inclusivo.

Q 1º. O que você teria feito se fosse Faria, para mudar sua visão para ser mais inovador?

Em um ambiente marcado pelo medo, desconfiança e liderança antipática, que incentivo existe para desafiar o status quo, particularmente quando a resistência dos superiores é a resposta provável? O funcionalismo público brasileiro é frequentemente criticado pela ineficiência, mas opera dentro de um governo altamente digitalizado, classificado como o mais digital das Américas e o sétimo do mundo pelo Banco Mundial. Esta digitalização levou a uma redução da despesa pública.

No entanto, uma regulamentação extensiva também pode tornar os processos mais burocráticos e rígidos. O funcionalismo público brasileiro está vinculado ao Regime Jurídico Único, que oferece fortes garantias, como estabilidade e benefícios pós-aposentadoria, mas pode vir à custa de desempenho e impacto. Embora cada ministério tenha seus próprios recursos internos e esteja sujeito a regulamentações mais amplas, esse sistema pode reduzir a flexibilidade para mudanças substanciais dentro de um ministério.

In Brazil, the first major reforms were undertaken under the New Public Management wave of the 1990s, which brought in a higher focus on

performance and efficiency. More recently, other governments attempted reforms with a format that ignored the importance of public servants and regional diversities, trying to import models from other countries with different contexts, ignoring the real needs of citizens and focusing on pre-established solutions. This approach, of course, does not work, and LA-BORA! gov is aware of this. Complex problems are not solved with simplistic solutions.



Luana Faria facilitates a session at the 2022 Week of Innovation. Photo: Courtesy of LA-BORA! gov

Faria's first idea for the lab

In the middle of 2019, she was selected to work for the then Ministry of Economy in the Secretariat of Personnel Management and Performance. Soon after, Faria found space where she could express and test her ideas without fear of criticism or judgment. So she presented her case for a lab that would improve employee experience and expose public servants to innovation. She delivered a compelling presentation, based on anecdotal experience and literature.

The leadership didn't bite. It was met with resistance, fear of change, lack of support from leaders, and bureaucratic obstacles. Faria took responsibility for not selling the idea well: She had no data to support the idea, no network and no team.

Q 2. How would you have gathered the data necessary to present the case to senior leadership?

Q 3. If Faria's pitch was persuasive, why did senior leadership feel that it needed data to back it up?

An idea doesn't become a lab. An idea plus data on the other hand...

She ran a survey with 156 respondents in the civil service based on benchmarks they developed with 15 organizations and teams related to innovation and the civil service. She asked questions about civil servants' previous experience with projects to enhance employee experience; challenges in the work environment; whether they had used innovative approaches before; what a lab could offer to satisfy some of the needs they had identified; and other questions about flexibility to think different and their working environment. Some of the insights were: innovations that come from the civil servants are more likely to take hold; it's not about crafting appealing experiences but about simplifying them for users; the lab should be a catalyst, not a self-serving entity; ditch formalities; individuals, not institutions, are receptive to change; and several insights on the diversity of the workforce to produce innovating outcomes.

“[The lab] wasn't part of a plan. It was addressing things we were not liking. There was so much human talent wasted (almost 60%), no space for creativity, innovation, freedom. Everyone is tied up in so many rules...So by creating a space like LA-BORA! gov, we were inviting people to express themselves, to

exchange ideas and to get out,” says Flavia Goulart. One of the first supporters of the lab at the political lab.

The insights generated suggested there needed to be changes in people management. But Faria eventually learned, through the years since the first research to found the lab in 2020, that:

“... the focus should be on matters that tangentially relate to people management but do not confine to it. The needs of the users showed that the challenges related to the construction of environments of psychological safety and trust, which are drivers and predeterminants of innovation, occur in all areas, not just confined to people management. Therefore, for a year now, we have been focused on innovation in management, not people management.”

Her search for evidence brought her in contact with like-minded people working on similar issues. It helped her develop a larger network, which would prove valuable later on. All the while, Faria had been deepening her understanding of policy design and behavioral economics at the National School of Public Administration (ENAP), where during one of the courses led by Camila Medeiros (Head of GNOVA Lab at ENAP), Faria got introduced to the concept of design thinking. Rodrigo Narcizo (ANAC) also introduced the approach of service design. She was convinced that these were the approaches required for the problems she had diagnosed so far.

Six months later, Faria had gathered evidence and reached out to key people. She finally got the chance to put her plan into action.

A pandemic as a catalyst for change

Just before the pandemic, the lab had run two workshops with civil servants interested in the concept of the lab. During the first workshop, they decided on a mission and a name. During the second major lab workshop in February 2020, civil servants were asked to come up with what the lab could offer, based on the

knowledge they had already compiled from the survey. Most ideas were too big to implement, but one idea stuck out. A civil servant who worked in communications thought:

What if federal employees could be exposed to innovative projects even when they worked on a team that wasn't that innovative?

It was an idea that resembled people's needs because it turns out it is very bureaucratic to move public servants from one place to another in the Brazilian Public Administration. So, Faria thought: What if we had cross-functional task teams to solve challenging public problems and shifted functional hierarchies to teamcentric and fluid network-based work models?

She proposed a program where civil servants from any team (i.e., ministry, agency, etc.) could work on innovative projects through the lab. The team knew that some civil servants were eager to change things, put their human abilities into practice and would be willing to engage in other work, as long as it was recognized by their supervisors and didn't affect their regular work. They named it FREE-LA, as in freelance.

Months later, the Covid-19 pandemic moved everyone to a remote work format, exponentially scaling the FREE-LA program out of necessity. LA-BORA! gov, a lab that had grown out of a documented need to enhance the way civil servants were exposed to innovation, now had a flagship program that was not just nice to have anymore — it was a must-have.

Q 4. How do you think this remote work proposal, placing civil servants outside their current teams, would have worked before the pandemic in your civil service?

Como funciona o programa Free-LA

É bem simples, diz Isabella Blumm, analista social do laboratório: "Os servidores públicos preenchem voluntariamente um formulário de inscrição e podem ser convidados pelo LA-BORA! Podem trabalhar em um projeto ou em um desafio público específico, de acordo com suas habilidades e interesse, mas mantêm seus vínculos empregatícios com seu local de trabalho original. Amplia as oportunidades para os servidores públicos, fomenta o aprendizado, o networking e o significado no trabalho, quebrando silos e enrijecendo as atividades para abrir oportunidades de trabalho flexível."

Os projetos geralmente são de curto prazo. Essa é a ideia por trás do FREE-LA; Como funcionário público, você terá exposição suficiente para experimentar um projeto, e terá vários projetos para testar as águas da inovação. Um projeto free-la pode começar em setembro e terminar já em outubro. Mas não são tanto as datas, mas as horas que são medidas. Originalmente, eram 16 horas semanais, mas as horas fixas se tornaram um fardo. Muito burocrático, que é algo que o laboratório tenta evitar quando possível. Em vez disso, eles se concentraram na experiência e tornaram os horários mais flexíveis.

Vários meses após o experimento FREE-LA, eles também notaram que estavam trabalhando com funcionários públicos entusiasmados que queriam mais do que apenas um ou dois meses de exposição. Estes passaram a fazer parte da Equipe Flexível. Essa cisão no programa deu origem ao programa Novos Modelos de Trabalho, que traçou uma linha entre duas formas diferentes de trabalhar com o laboratório:

1. A **equipe Flexible** faz parte do LA-BORA! equipe de gov. Os funcionários públicos ainda estão em sua agência de origem. Como um empréstimo. "Eles não são voluntários e não recebem horas extras. Se forem necessárias horas extras, isso frustra o propósito. O objetivo é trazer indivíduos diversos para o laboratório, abrindo-o para novas perspectivas e questionamentos, e facilitando o aprendizado em ambas as direções", diz Blumm. A principal diferença, diz ela, é de longo prazo. Eles têm e-mails de laboratório e são

poucos, 8 em 2024, ao contrário dos Free-LAs, que somam mais de 1.800 funcionários públicos.

2. The **FREE-LAs**: É sobre a exposição e a experiência. São compromissos de curto prazo e os servidores ganham um certificado de participação no projeto.

Os FREE-LAs trabalham em qualquer coisa, desde organizar workshops e facilitá-los, até implementar modelos ágeis e fazer pesquisa de campo. FREE-LAs sem exposição prévia ao trabalho com equipes remotas podem aprender a usar plataformas de gerenciamento de projetos, enquanto também aprendem sobre métodos de design.

Um FREE-LA citou usando uma análise SWOT que eles aprenderam durante sua experiência com o laboratório, dizendo que isso desbloqueou um desafio que eles estavam tendo em seu escritório. Outras ferramentas que eles aprendem, segundo Faria, são usar um canvas de projeto ou um método ágil.

Ferramentas simples que talvez nunca tenham passado pela mesa de um funcionário público, por exemplo, no Ministério da Agricultura, podem mudar a forma como o trabalho é abordado e a sensação geral de que alguém está preso fazendo algo em que não consegue encontrar sentido ou propósito. Isso, por sua vez, pode desbloquear uma maneira diferente de pensar. Se um funcionário público pode usar uma análise SWOT para lidar com um desafio no trabalho, ele começa a se perguntar: O que mais posso usar e o que mais posso mudar?

Desbloquear essas possibilidades pode, por sua vez, abrir uma maneira diferente de pensar sobre seu trabalho. Pode mudar uma mentalidade derrotista, quando todos ao seu redor dizem que os outros tentaram e falharam, para uma de "vamos tentar outra coisa". Trata-se de uma mensagem empoderadora a enviar à função pública, que tem mais probabilidades de conduzir à inovação do que o status quo.

Como é ser um FREE-LA

Uma funcionária pública de 18 anos, que trabalha no Nordeste, disse que o departamento não tinha recursos para investir em seu desenvolvimento profissional. Então, em 2021, por meio de uma rede pública de inovação, eles conheceram o LA-BORA! "Não penso da mesma forma depois do FREE-LA. No ano passado, tivemos projetos — com a G-NOVA — e fomos selecionados para participar do trabalho. Depois, criamos um protótipo, uma plataforma e um site, por meio do qual damos ao público acesso a muitos conteúdos sobre nossa área específica de educação. Estamos tentando usar uma linguagem simples, sobre orçamentos, para tornar a educação pública mais acessível."

O outro benefício do programa FREE-LA é que um funcionário público não apenas é exposto a metodologias e abordagens inovadoras, como agile ou design thinking, mas também é selecionado com base nas habilidades que eles trazem.

"Normalmente, você não consegue usar sua especialização em seu trabalho. FREE-LA é uma oportunidade de usar seu conhecimento em coisas que você gosta e compartilha. Mesmo que você use de 10% a 20% do tempo, é muito importante manter as pessoas engajadas e felizes. Esse é o aspecto principal desse experimento, centrado nas pessoas, o que precisamos fazer para que as pessoas fiquem felizes, confortáveis. Eles pegam as pessoas que estão interessadas nos projetos muito rápido. Com LA-BORA! É a mudança, o sentido no trabalho", diz um funcionário público que trabalha há 30 anos no governo e atualmente faz parte do gabinete do presidente.

Surpreendentemente, o benefício mais comum citado pelos Free-LAs que entrevistamos não foi a exposição a ferramentas e/ou metodologias. É a rede:

"Tenho contato com as pessoas por causa de LA-BORA! Gov. Então, agora é mais do que um laboratório... Cria uma ampla rede de novas parcerias. Aos poucos está, sem querer, criando uma verdadeira rede de gestão pública", diz

um funcionário público que trabalha em um escritório de gerenciamento de projetos.

"O ponto principal é: as pessoas não querem simplesmente ser vistas como mão de obra. Eles querem pertencer, buscam inclusão, conexão", diz Faria.

Q 5º. Embora o programa Free-LA pareça estar conseguindo expor os funcionários públicos a oportunidades de aprender novas habilidades e aplicá-las além de suas funções atuais, você acha que o programa pode ser prejudicial para outros aspectos do serviço público? O que você faria para mitigar isso?

É possível institucionalizar a inovação?

O programa FREE-LA está agora em seu terceiro ano de operação, e a julgar pela demanda contínua de funcionários públicos para ingressar como FREE-LAs, (mais de 1.800 FREE-LAs ativos agora), é provável que vá

Agora que há mais oportunidades de trabalho flexível no governo federal. Se agora se pode trabalhar parcial ou totalmente remotamente no serviço público, o que impede que qualquer pessoa que queira ser exposta remotamente a práticas e metodologias inovadoras se candidate ao FREE-LA? Isso representa um desafio: como um pequeno laboratório com menos de 15 funcionários públicos consegue um aumento de duas, três ou quatro vezes no tamanho do programa, mantendo a qualidade da experiência e evitando se tornar mais uma armadilha burocrática para os funcionários públicos?

"É um medo real de que a institucionalização possa torná-la rígida, não flexível, que é a essência do programa", diz Blum. Ela acrescenta que há um temor infundado de que seja uma forma de tirar horas de trabalho de funcionários públicos de outras equipes para fazer trabalho para o laboratório. O laboratório tem um plano para combater isso. Eles elaboraram uma legislação que institucionalizará o programa de forma flexível. Por exemplo, os funcionários

públicos serão medidos pelos seus resultados, não pelo número de horas que dedicam ao projecto. Além disso, o trabalho que os funcionários públicos fazem como FREE-LAs poderia contar para suas realizações de trabalho regulares.

Em dezembro de 2023, a equipe cogitava lançar um piloto dentro da secretaria em que atuam. Mas talvez a melhor maneira de começar a trazer o programa para a escala é desenvolver uma receita, algo que qualquer um possa seguir, para que os FREE-LAs possam ser descentralizados e possam alcançar os funcionários públicos que seriam menos propensos a ouvir falar sobre o programa.

Essa é a prioridade de Faria daqui para frente. Trazendo não apenas o programa FREE-LA, mas tudo o que o laboratório faz para funcionários públicos em áreas remotas, em escritórios com liderança muito rígida. A equipe está elaborando as primeiras diretrizes FREE-LA.

Junto com a legislação, eles esperam que o programa se sustente por meio de diferentes administrações, o que traz à tona uma questão fundamental: e a política?

O Brasil não é estranho à polarização, e os laboratórios de inovação do setor público na América Latina são conhecidos por sucumbir a mudanças nas administrações: quando um novo governo é eleito, se não for o partido incumbente, geralmente iniciativas como os labs desaparecem ou por falta de interesse e defensores na liderança e/ou porque o financiamento não é renovado. Um dos poucos laboratórios que sobreviveram com sucesso a transições administrativas entre partidos diametralmente opostos é o Laboratorio de Gobierno de Chile, o queridinho da inovação do setor público do sul. Foi criado em 2014 e conseguiu escalar suas operações entre governos de direita e de esquerda. Como o fez? Há várias razões pelas quais foi capaz de prosperar, mas uma em particular parece continuar a sustentar politicamente LA-BORA! Gov.



LA-BORA! trabalho em equipe gov. Foto gentilmente cedida por LA-BORA! Gov

Sobrevivência dos politicamente posicionados

Muitos laboratórios de inovação do setor público começam como uma necessidade ou como um projeto fora das normas da burocracia. E o fazem sob o mandato de uma figura poderosa, geralmente um prefeito ou um presidente. No MIT GOV/LAB, vimos isso na Diretoria de Ciência de Serra Leoa,

Tecnologia e Inovação (DSTI), sob a presidência; na Cidade do México, o Laboratorio de la Ciudad, atual Agência Digital de Inovação Pública, sob o prefeito; e no IBO Lab, na cidade de Bogotá, na Colômbia, também sob a prefeitura.

Eventualmente, esses laboratórios tiveram que demonstrar seu valor além do mandato de seus líderes. Aqueles que não conseguem, desaparecem à medida

que seus líderes saem de suas posições com o ciclo político. O Laboratorio de Gobierno do Chile começou sob um ministério, depois se mudou para o gabinete do presidente. Enquanto o presidente lhe dava poder e respeito, não podia dar-lhe a sustentabilidade de que precisava, e por isso o laboratório foi transferido mais uma vez para um ministério. Faria entendeu desde cedo que se LA-BORA! Para sobreviver, precisava ser apoiado por funcionários públicos de primeira linha.

Para isso, Faria está levando o laboratório a fundo na burocracia, não como um apego que pertence a um político, mas como um recurso para funcionários públicos *por* funcionários públicos. Assim como os chilenos fizeram ao devolver seu laboratório ao ministério. Na verdade, este tem sido um processo contínuo nos últimos quatro anos. O laboratório alcançou diretamente 58 mil servidores públicos com experiências inovadoras, como engajamento na experiência do funcionário, escuta generativa, storytelling, insights comportamentais, tudo feito com uma lente inclusiva, de modo a trazer pessoas de, por exemplo, diferentes regiões, conjuntos de habilidades e faixas etárias. Faria diz que quanto mais diversificado for o grupo de servidores públicos, maior a probabilidade de o funcionalismo público ser acessível e maior a probabilidade de que a inovação permeie o funcionalismo público que eles estão tentando mudar. Por exemplo, em um dos [casos do MIT GOV/Lab](#), aprendemos sobre como pode ser desafiador inovar processos e serviços dentro de um ministério se o processo não for inclusivo e deixar de fora funcionários públicos que podem não estar tão expostos a práticas de design, independentemente de quão bem projetada seja uma inovação.

Essa abordagem criou uma extensa rede de apoiadores, alguns deles em cargos de chefia, em 86 ministérios, agências e administrações governamentais subnacionais diferentes, o que pode ser a diferença entre desaparecer com uma mudança nas administrações ou prosperar com o apoio de tantos funcionários públicos.

Mas outros laboratórios falharam mesmo com o apoio que LA-BORA! gov tem entre os funcionários públicos. Como a maioria das burocracias em ambientes complexos, o laboratório não está imune a mudanças de poder. Geriu-o particularmente bem desde o início, porque se manteve comprometido com a sua natureza experimental sem se gabar do seu trabalho ou, como diz Faria, "não estamos a agitar bandeiras a dizer que somos melhores porque estamos a criar experiências inovadoras. Queremos que todos tenham acesso a LA-BORA! Gov". E aí está a força escalável do laboratório; cresce sem tirar o poder de ninguém. Em vez disso, está a dar mais poder aos funcionários públicos e, ao fazê-lo, está a tornar-se um recurso fiável para a função pública.

CONCLUSÃO

Isso é algo para se empolgar, mas também representa um desafio. O laboratório conseguiu sobreviver por quatro anos, enquanto seu principal programa, o FREE-LA, continua a escalar. Enquanto a equipe se prepara para descentralizar seu Programa Novos Modelos de Trabalho, eles esperam que essa nova fase do laboratório exponha centenas de servidores públicos a outras áreas mais dinâmicas e inovadoras do governo.

Mas o que acontece quando o programa se torna tão grande que se torna apenas mais uma parte da burocracia?

Quando um novo funcionário público é obrigado a ser um FREE-LA para ser exposto à inovação? Quem assume a responsabilidade e quem se motiva a inovar se isso se tornar uma exigência? O que acontece quando os supervisores se sentem ameaçados por um programa que está energizando sua força de trabalho, mas mostrando-lhes grama mais verde, como diz o ditado? Os funcionários públicos ficarão insatisfeitos e pressionarão por mudanças dentro de suas equipes menos proativas? Será que eles vão ferver em frustração quando virem o quanto mais agradável pode ser ser um FREE-LA?

No fundo, quando uma massa crítica de funcionários públicos pode ser quem verdadeiramente é sem medo, com autonomia e auto-responsabilidade, existe um plano estratégico para mudar a função pública para se renovar? Poderá fazê-lo permitindo mais experimentação e afectando recursos adequados para que os ministérios e as agências se reinventem e prestem um melhor serviço aos seus funcionários e, por sua vez, aos cidadãos? Embora responder a essa pergunta leve tempo, ela precisará ser respondida em um ambiente de experimentação e confiança.

Desde LA-BORA! O governo continua se comportando como uma equipe pequena e inconformista de servidores públicos tentando mudar o local de trabalho *para* os servidores públicos, em poucos anos pode se tornar um pequeno modelo a ser imitado pelos governos subnacionais no Brasil.



Luana Faria e o LA-BORA! equipe de governo com servidores públicos. Foto gentilmente cedida por LA-BORA! Gov

5 razões para a migração de dados em órgãos públicos com sistemas legados

Em um contexto em que a modernização e a eficiência são essenciais para a prestação de serviços públicos de qualidade, a migração de dados se torna uma necessidade premente para os órgãos do setor público que ainda dependem de sistemas legados.

Neste artigo, vamos conhecer as cinco principais razões pelas quais a migração de dados é fundamental para o sucesso dessas entidades governamentais. Continue lendo para descobrir como essa transição pode impulsionar a eficiência operacional, segurança da informação e capacidade de adaptação às demandas da sociedade.

O que são sistemas legados?

Antes de abordarmos as razões para a migração de dados, é importante compreender o que são [sistemas legados](#). No contexto do setor público brasileiro, os sistemas legados são tecnologias ou softwares mais antigos, que ainda são utilizados para gerenciar dados e processos governamentais.

No entanto, esses sistemas estão agora desatualizados e apresentam limitações significativas em termos de funcionalidade, segurança e escalabilidade. Diante desse cenário, a migração de dados se torna essencial para modernizar e otimizar as operações dos órgãos públicos.

5 motivos para realizar a migração de dados de sistemas legados

A modernização é um aspecto crítico para a eficiência e a competitividade em qualquer setor, e no âmbito dos órgãos públicos que utilizam sistemas legados, essa necessidade também é evidente. A seguir, conheça cinco motivos que tornam essencial a migração de dados de sistemas legados.

Obsolescência e limitações tecnológicas

Um dos principais motivos para migrar dados de sistemas legados é a obsolescência e as limitações tecnológicas dessas plataformas. Sistemas legados no setor público muitas vezes não conseguem acompanhar o ritmo das mudanças tecnológicas e das necessidades da sociedade, resultando em funcionalidades limitadas, baixo desempenho e dificuldades para atender às demandas atuais dos cidadãos.

A migração para plataformas mais modernas e atualizadas permite superar essas limitações, garantindo que os órgãos públicos possam aproveitar todo o potencial das tecnologias emergentes. A automação dos processos e uma gestão mais estratégica são algumas das vantagens de atualizar essas aplicações.

Riscos de segurança e conformidade

Outra razão essencial para a migração de dados é a necessidade de mitigar os riscos de segurança e garantir conformidade com regulamentações de proteção de dados no setor público brasileiro. Sistemas legados geralmente são vulneráveis a ataques cibernéticos devido à falta de atualizações de segurança e medidas de proteção robustas.

Além disso, podem não estar em conformidade com leis e regulamentações modernas, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Ao migrar os dados para plataformas mais seguras e compatíveis, os órgãos públicos podem proteger melhor as informações dos cidadãos e evitar consequências legais e financeiras adversas.

Ineficiência operacional e custos elevados

Os sistemas legados no setor público muitas vezes resultam em processos operacionais ineficientes e custos elevados de manutenção. Esses sistemas podem exigir atualizações caras de hardware e software, além de envolver processos manuais demorados que impactam a produtividade dos servidores públicos.

A migração de dados para plataformas mais modernas e integradas permite otimizar os processos governamentais, reduzindo custos de manutenção e aumentando a eficiência operacional. Com automação aprimorada e fluxos de trabalho mais eficientes, os órgãos públicos podem direcionar seus recursos para iniciativas mais estratégicas e fornecer serviços públicos de maior qualidade aos cidadãos.

Integração com novas tecnologias

A migração de dados também abre caminho para a integração com novas tecnologias e ferramentas que impulsionam a inovação e a eficiência no setor público brasileiro. Sistemas legados muitas vezes são incapazes de se integrar facilmente com tecnologias emergentes, como inteligência artificial, análise de dados avançada e soluções de governo digital.

Ao migrar para plataformas mais modernas e flexíveis, os órgãos públicos podem aproveitar ao máximo essas tecnologias para melhorar a tomada de decisões, otimizar processos e oferecer serviços públicos mais acessíveis e eficazes aos cidadãos.

Capacidade de escalabilidade e agilidade

Por fim, a migração de dados permite que os órgãos públicos alcancem uma maior capacidade de escalabilidade e agilidade em suas operações. Sistemas legados muitas vezes são inflexíveis e incapazes de acompanhar o crescimento e as mudanças nas demandas da sociedade.

Por meio da escolha de migrar para plataformas mais escaláveis e ágeis, os órgãos públicos podem adaptar-se rapidamente às mudanças nas condições do mercado, expandir suas operações conforme necessário e fornecer serviços públicos de maior qualidade e relevância aos cidadãos.

Modernize seus sistemas legados com mais eficiência

A migração de dados é uma etapa essencial para os órgãos públicos que utilizam sistemas legados. Além de superar as limitações tecnológicas e os riscos de segurança, a migração permite que essas entidades governamentais aumentem a eficiência operacional, reduzam os custos de manutenção, integrem novas tecnologias e garantam a escalabilidade e agilidade necessárias para atender às demandas da sociedade em constante evolução.

Portanto, investir na migração de dados é mais do que uma questão de modernização, é uma estratégia fundamental para impulsionar o desenvolvimento e a eficiência do setor público brasileiro.

O [Ergon](#) se destaca como uma escolha proeminente para a modernização da gestão de pessoas e folha de pagamento. Ele foi o sistema escolhido para o maior projeto de modernização da gestão de pessoas e folha de pagamento do estado do Rio de Janeiro.

Com uma presença consolidada em oito estados e quatro capitais, o Ergon gerencia impressionantes R\$ 130 bilhões por ano em despesas de pessoal, abrangendo 2,5 milhões de pessoas.

Entre em contato conosco para saber mais sobre como podemos te ajudar a modernizar seus sistemas legados com eficiência e sucesso.



Centros de inteligência do Poder Judiciário: Uma visão de rede do sistema de justiça

Em 2020, os Centros de inteligência do Poder Judiciário foram estabelecidos visando prevenir demandas repetitivas e massivas, promover autocomposição e uniformização de procedimentos, sendo adotados pelos tribunais estaduais, federais e do trabalho.

segunda-feira, 4 de março de 2024

Atualizado às 16:00

Em 2020 foram criados os Centros de Inteligência do Poder Judiciário, por meio da RE 349/20 do CNJ, em 23 de outubro de 2020¹, a qual traz no seu art. 2º os objetivos dos referidos centros, entre eles, a prevenção do ajuizamento de demandas repetitivas ou de massa a partir da identificação das causas geradoras do litígio em âmbito nacional, com a possível autocomposição ou encaminhamento de solução na seara administrativa, articular políticas e ações de mediação e conciliação institucional ou interinstitucional, inclusive envolvendo segmentos distintos do Poder Judiciário quando se tratar dos mesmos litigantes ou dos mesmos fatos, propor ao CNJ a uniformização de procedimentos em relação às demandas repetitivas e de massa, fixar critérios para essas modalidades de demandas, entre outras atribuições.

Em cumprimento à resolução do CNJ acima mencionada, os tribunais estaduais, tribunais regionais federais e os tribunais regionais do trabalho criaram seus centros de inteligência.

Desde então os centros de inteligência começam a debater temas que afetam não somente os tribunais locais, mas o sistema de justiça, desde casos de demandas anômalas², disposições sobre competência³, diferenciação de conceitos de demandas de massa e outras modalidades de litigância⁴, exigência de documentos nos casos da existência de indícios de litigância predatória⁵, entre outros, sendo que este último tema resultou no recurso repetitivo referente ao Tema 1198.⁶

Passados mais de 3 anos de sua criação, os centros de inteligência já deram muitos frutos por meio da padronização de procedimentos, conceituação e caracterização de institutos ligados à litigiosidade, estabelecimento de parâmetros para utilização de critérios de competência, uniformização de procedimentos que já resultaram em grandes benefícios para o sistema de justiça.

Nesse contexto, os centros de inteligências dos diversos tribunais do país deram origem a uma rede de inteligência do Poder Judiciário, atuando de forma conjunta e ordenada pensando estratégias para a prevenção de conflitos, monitoramento e gestão de demandas de massa de modo a garantir a efetividade e eficiência do sistema de justiça, um exemplo dessa atuação foi a Nota Técnica 12/24 do Centro de Inteligência da Justiça de Minas Gerais⁷ que tratou do Tema Repetitivo 1.198/STJ e teve a adesão de diversos centros de inteligência de diversos tribunais do país.

Assim, a rede de inteligência acima mencionada se propõe a compartilhar experiências e boas práticas que possam ser utilizadas por diversos tribunais, guardadas as peculiaridades de cada um, quer sejam estaduais, federais ou do trabalho, demonstrando que a referida rede de inteligência não possui fronteiras, buscando alcançar seu objetivo de garantir uma prestação judicial eficiente e de qualidade, analisando o sistema de justiça sob a perspectiva de uma rede coordenada e integrada, na qual seus órgãos se comunicam de modo a chegar a soluções colaborativas e integradas.

A rede aproxima os tribunais brasileiros, que apesar de possuírem especificidades, apresentam questões sistêmicas similares que passam pelo alto grau de litigiosidade no Brasil, existência de litigância predatória, necessidade de criação e aprimoramento de estratégias para a prevenção de conflitos, os quais necessitam de soluções que ultrapassem o cumprimento de metas quantitativas e a criação de métodos para aumentar a produtividade.

Dessa forma, observa-se que a rede de inteligência, criada a partir da união colaborativa dos centros de inteligências de tribunais brasileiros de competências variadas, é um instrumento de aprimoramento do Poder Judiciário, o qual não se contenta mais com o magistrado responsável somente pela elaboração de decisões e sentenças, mas reclama um magistrado que pensa em soluções gerais, não adstritas a uma lide entre duas partes, de modo a prevenir conflitos e buscar resolver questões de forma sistêmica.

1 Disponível em: <https://atos.cnj.jus.br/files/original131706202010285f996f527203d.pdf>

2 Disponível em: <https://www.conjur.com.br/dl/ju/justica-rn-advogados-usam-aco.es.pdf>

3 Disponível em: [file:///C:/Users/m319170/Downloads/NOTA%20T%C3%89CNICA%208%20-%20vers%C3%A3o%20final%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/m319170/Downloads/NOTA%20T%C3%89CNICA%208%20-%20vers%C3%A3o%20final%20(1).pdf)

4 Disponível em: <https://www.trt4.jus.br/portais/media/2589946/ATO%20-%20NOTA%20T%C3%89CNICA%20CI.TRT4%20N%C2%BA%2001-%20DE%2015%20DE%20FEVEREIRO%20DE%202024.pdf>

5 Disponível em: <https://www.tjms.jus.br/storage/cms-arquivos/ebf0c4b5d6072dc093c38ba2f39db588.pdf>

6 Disponível em: https://processo.stj.jus.br/repetitivos/temas_repetitivos/pesquisa.jsp?novaConsulta=true&tipo_pesquisa=T&cod_tema_inicial=1198&cod_tema_final=1198

7 Disponível em: <https://www.tjmg.jus.br/data/files/EB/F1/84/7A/826DD810736B09D82C08CCA8/Nota%20Tecnica.%2012.%20CIJMG.pdf>

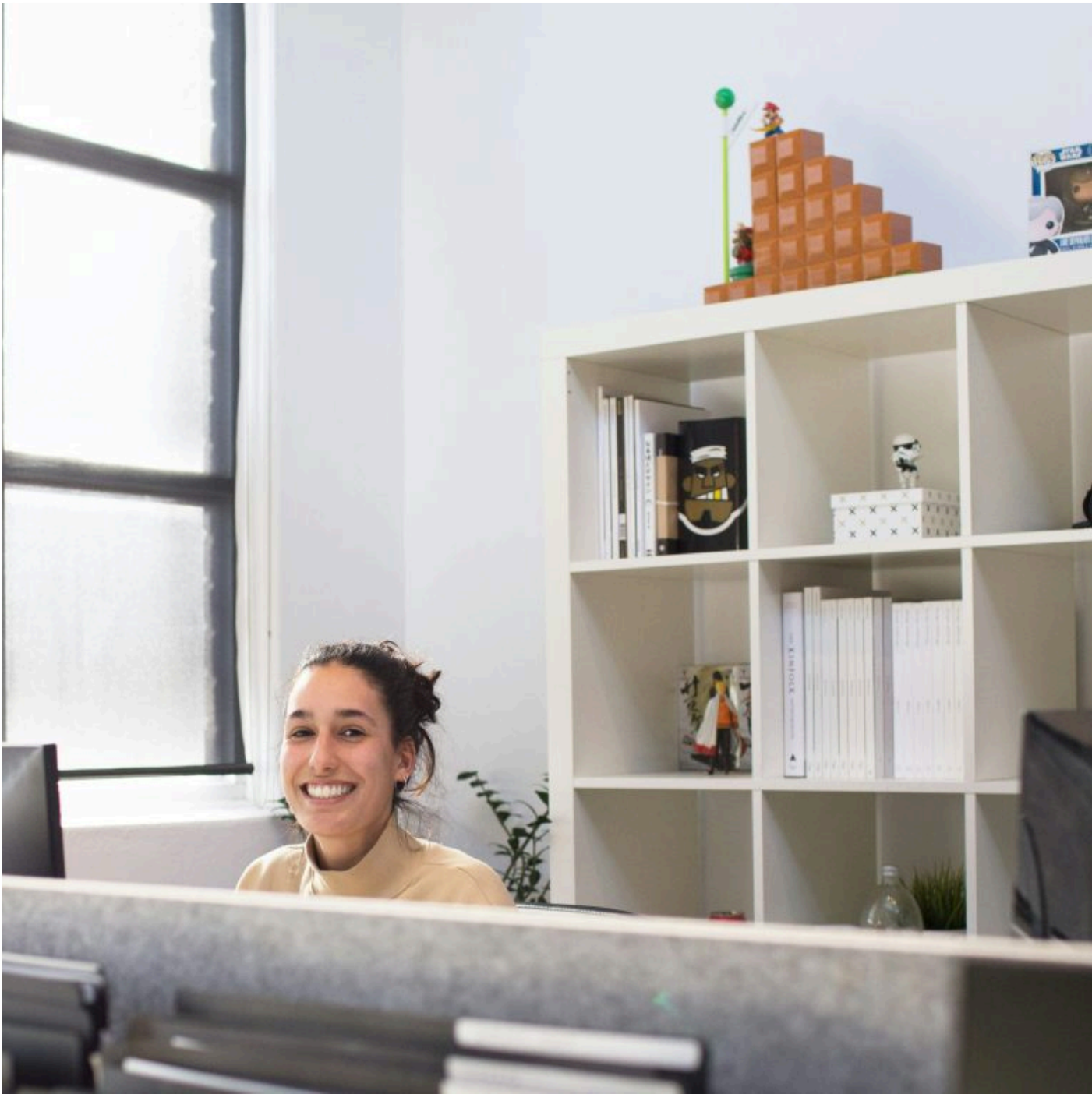
Vantagens e Desvantagens de Trabalhar em Home Office

Na última década, o conceito de home office transformou-se de uma novidade ou privilégio de poucos para uma realidade consolidada no mundo do trabalho.

Impulsionado por avanços tecnológicos e, mais recentemente, pela necessidade global de adaptação a circunstâncias extraordinárias, o trabalho remoto emergiu como uma solução vital para a continuidade das operações empresariais, ao mesmo tempo em que oferece aos trabalhadores uma flexibilidade sem precedentes.

No entanto, como qualquer grande mudança, a transição para o trabalho remoto vem acompanhada de uma série de vantagens e desvantagens, ambas influenciando profundamente a dinâmica entre empregadores e empregados, bem como a cultura organizacional como um todo.

Compartilhar:   



Resumo

Este artigo visa explorar em profundidade o fenômeno do home office, destacando não apenas os benefícios que ele traz, como a flexibilidade de horários, a economia de tempo e custos de deslocamento, e um potencial aumento na produtividade, mas também os desafios que surgem, como o isolamento social, dificuldades na separação entre trabalho e vida pessoal, e os desafios da manutenção da comunicação efetiva.

Ao mergulhar nessas questões, buscamos fornecer uma visão abrangente e equilibrada sobre o trabalho remoto, oferecendo insights valiosos tanto para quem já adota essa modalidade quanto para aqueles que consideram implementá-la no futuro.

Vantagens Do Home Office

- Flexibilidade de Horários:** O home office permite que profissionais ajustem seus horários de trabalho para acomodar compromissos pessoais, como consultas médicas ou atividades escolares dos filhos. Essa flexibilidade pode aumentar significativamente a satisfação no trabalho, uma vez que os empregados conseguem equilibrar melhor suas responsabilidades profissionais e pessoais, levando a uma melhoria na qualidade de vida e no bem-estar geral.
- Economia de Tempo e Dinheiro:** Trabalhar de casa elimina a necessidade de deslocamentos diários, poupando horas que seriam gastas no trânsito. Isso não só economiza tempo mas também reduz os custos com transporte, seja em combustível para quem dirige ou tarifas de transporte público. Adicionalmente, há uma diminuição nas despesas com vestuário profissional e alimentação, uma vez que as refeições podem ser preparadas em casa a um custo menor.
- Aumento da Produtividade:** Muitos profissionais relatam um aumento na produtividade ao trabalhar de casa, atribuído a menos interrupções e um ambiente controlado que pode ser personalizado para suas necessidades de trabalho. A ausência do barulho típico de um escritório aberto e a possibilidade de criar um espaço de trabalho ergonômico e confortável são fatores que contribuem para uma maior eficiência.
- Redução do Estresse:** O estresse associado ao deslocamento diário, especialmente em cidades com trânsito intenso, é significativamente reduzido no modelo de home office. Além disso, trabalhar em um ambiente familiar, onde o profissional se sente mais à vontade, pode diminuir a pressão e ansiedade comuns no ambiente corporativo tradicional.
- Equilíbrio entre Trabalho e Vida Pessoal:** A capacidade de gerenciar melhor o tempo entre as obrigações de trabalho e pessoais é uma vantagem chave do trabalho remoto. Isso permite aos profissionais dedicar mais tempo a hobbies,

atividades de lazer e cuidados pessoais, o que é essencial para a saúde mental e física.

6. **Personalização do Espaço de Trabalho:** O home office oferece a liberdade de configurar um espaço de trabalho que reflita as preferências pessoais e necessidades ergonômicas, contribuindo para uma melhor postura, conforto e, por consequência, produtividade.
7. **Menor Impacto Ambiental:** A redução nos deslocamentos diários não apenas economiza tempo e dinheiro mas também contribui para a diminuição da emissão de CO2, tendo um impacto positivo no meio ambiente. Menor uso de espaços físicos de escritório também reduz o consumo de energia elétrica e recursos naturais.
8. **Flexibilidade de Localização:** O modelo de home office permite trabalhar de qualquer lugar, dando a liberdade de viver em locais com melhor custo de vida ou qualidade de ar, sem estar atrelado à localização física do empregador. Isso também abre oportunidades para viagens mais longas ou temporadas em diferentes locais, desde que o trabalho não seja comprometido.
9. **Menor Exposição a Doenças Contagiosas:** Especialmente relevante em tempos de pandemia, trabalhar de casa reduz o risco de exposição a vírus e outras doenças transmissíveis, contribuindo para a saúde geral e bem-estar dos profissionais.
10. **Acesso a um Mercado de Trabalho Mais Amplo:** O trabalho remoto abre portas para oportunidades de emprego que antes eram limitadas pela geografia. Profissionais podem candidatar-se a posições em outras cidades ou até mesmo em outros países, ampliando significativamente suas opções de carreira.



A flexibilidade de horários e a personalização do espaço de trabalho não são apenas conveniências; elas refletem uma mudança profunda na maneira como concebemos a produtividade e o bem-estar no trabalho. Essa abordagem personalizada permite que

cada indivíduo adapte seu ambiente e rotina às suas necessidades específicas, resultando em um aumento significativo da satisfação e eficiência.

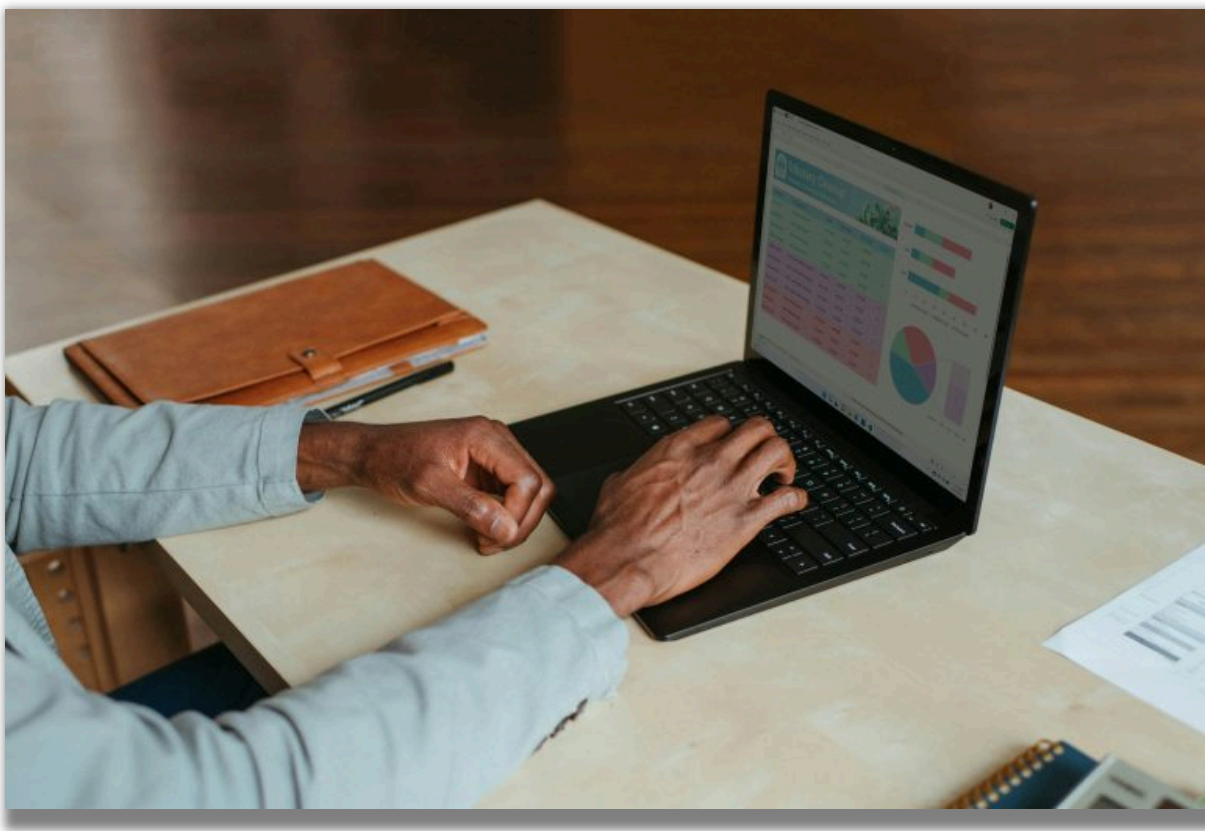
Além disso, a economia de tempo e dinheiro, a redução do estresse relacionado ao deslocamento, e os benefícios ambientais são vantagens incontestáveis que contribuem para uma sociedade mais sustentável e equilibrada. A capacidade de trabalhar de qualquer lugar democratiza o acesso a oportunidades de emprego, rompendo barreiras geográficas e permitindo uma distribuição mais equitativa de talentos ao redor do mundo.

Desvantagens Do Home Office

- 1. Isolamento Social:** O trabalho remoto pode significativamente diminuir a interação direta com colegas, contribuindo para sentimentos de isolamento e solidão. A falta de contato social diário, que é natural em um ambiente de escritório, pode afetar o bem-estar emocional e mental, dificultando a construção de relações de trabalho fortes e reduzindo as oportunidades de networking profissional.
- 2. Dificuldade de Separação entre Trabalho e Vida Pessoal:** Sem uma separação física clara entre o espaço de trabalho e o pessoal, muitos profissionais lutam para desconectar-se do trabalho, resultando em jornadas prolongadas e a sensação de estar sempre “no trabalho”. Isso pode levar a um equilíbrio precário entre trabalho e vida pessoal, aumentando o risco de burnout.
- 3. Distrações Domésticas:** A presença de familiares, tarefas domésticas e outras responsabilidades pessoais podem ser fontes constantes de interrupção, desafiando a concentração e a eficiência. Gerenciar essas distrações exige um alto grau de autodisciplina e estratégias de gestão de tempo eficazes.
- 4. Falta de Estrutura e Rotina:** A ausência de uma estrutura de trabalho formal e os rituais associados a um escritório, como horários fixos de entrada e saída, podem dificultar a manutenção de uma rotina de trabalho disciplinada. Para alguns, a falta de uma rotina estabelecida pode levar à procrastinação ou à ineficiência.
- 5. Problemas de Comunicação:** A dependência de ferramentas digitais para comunicação pode resultar em mal-entendidos e atrasos na tomada de decisões. A falta de comunicação face a face pode diminuir a nuance e a eficácia das interações, complicando a resolução de conflitos e a colaboração em projetos complexos.
- 6. Desafios Tecnológicos:** Problemas com a conectividade da internet, a necessidade de manutenção de equipamentos e preocupações com a segurança da informação podem atrapalhar a produtividade. Além disso, nem todos os empregados têm acesso ao mesmo nível de tecnologia ou suporte técnico em casa, criando disparidades na capacidade de trabalho.
- 7. Menor Visibilidade Profissional:** Trabalhadores remotos podem enfrentar desafios em demonstrar suas contribuições e esforços, o que pode afetar suas oportunidades de promoção e reconhecimento dentro da empresa. A “invisibilidade” pode levar a uma menor consideração para projetos de alto perfil ou avanços na carreira.
- 8. Dificuldade em Manter a Cultura da Empresa:** Cultivar e manter uma cultura empresarial positiva pode ser mais desafiador à distância. Sem a interação cotidiana e atividades de team building presenciais, pode ser difícil para os trabalhadores se sentirem conectados aos valores e objetivos da empresa.
- 9. Risco de Sobretrabalho:** A facilidade de acesso ao trabalho e a ausência de limites claros podem levar a longas horas de trabalho, interferindo no tempo de

descanso e recuperação. O sobretrabalho é uma preocupação crescente, com implicações sérias para a saúde física e mental.

10. **Necessidade de Autodisciplina:** O sucesso no home office depende fortemente da capacidade do indivíduo de se auto-organizar, gerenciar seu tempo eficientemente e permanecer produtivo sem supervisão direta. A autodisciplina torna-se, portanto, uma habilidade crucial, cuja falta pode comprometer significativamente a performance e os resultados.



A transição para o modelo de home office, embora repleta de benefícios atrativos, traz consigo um conjunto de desafios significativos que não podem ser ignorados. As desvantagens destacadas revelam uma complexa dinâmica de trabalho que exige tanto dos empregadores quanto dos empregados uma adaptação cuidadosa e deliberada para garantir que o potencial do trabalho remoto seja plenamente realizado sem comprometer o bem-estar e a produtividade dos trabalhadores.

O isolamento social, as dificuldades em estabelecer uma separação clara entre a vida profissional e pessoal, as distrações domésticas, e a necessidade de autodisciplina são apenas alguns dos obstáculos que precisam ser superados.

Conclusão

O home office representa uma evolução significativa na maneira como encaramos o trabalho, oferecendo uma variedade de benefícios, desde maior flexibilidade e economia até impactos positivos no bem-estar e no meio ambiente.

No entanto, também apresenta desafios únicos que requerem atenção e ação deliberadas.

Ao abordar proativamente essas questões, tanto empregadores quanto empregados podem criar um ambiente de trabalho remoto que não apenas atende às demandas do mundo moderno, mas também melhora a qualidade de vida e a produtividade.