

## Inovações Tecnológicas e Futuro da Engenharia da Computação

\*\*\*\*\*

### 1 IA e Machine Learning

#### 1.1 Desafios relacionados às IA's

As IAs apresentam uma série de desafios que vão além das questões éticas e legais. Um dos principais é a **complexidade técnica** de seu desenvolvimento e manutenção. Modelos de IA avançados exigem grandes volumes de dados de alta qualidade e poder computacional significativo, o que limita o acesso a essas tecnologias para muitas organizações. Além disso, a **interpretabilidade** dos modelos de IA, especialmente os mais complexos como as redes neurais profundas, é um desafio constante. Entender como e por que uma IA toma determinadas decisões é crucial para garantir a confiabilidade e a responsabilidade de seu uso, especialmente em áreas críticas como saúde ou justiça. Outro ponto de preocupação é a **segurança cibernética** das IAs. Sistemas de IA podem ser vulneráveis a ataques que visam manipular seus dados de treinamento, induzir erros ou até mesmo paralisar seu funcionamento. A garantia da robustez e da resiliência desses sistemas é fundamental para evitar usos maliciosos e garantir a integridade das informações. A **dependência excessiva** da IA em certas áreas também pode gerar problemas, como a perda de habilidades humanas e a fragilização de sistemas caso as IAs falhem ou sejam comprometidas.

#### 1.2 Desafios éticos em relação às IA's

Segundo a revista Complexitas(2019)? ] é de suma importância um interesse tanto acadêmico quanto governamental ao que tange o problema relacionado a forma como a IA e as empresas detentoras de seus domínios utilizam os dados de seus usuários, mas também a forma como será punido àquele utilizá-la de maneira não ética, para isso é necessário formulação de leis de maneiras concisas e funcionais, baseando-se não somente no usuário, mas também na forma como a empresa detentora dos direitos

---

pode e deverá ser punida, contudo, é complexo a funcionalidade dessas leis, principalmente levando em conta a quantidade de diferentes domínios utilizados para apenas um modelo de linguagem generativa, a complexidade dessas leis é bem crível quando pensamos de maneira objetiva, imagina que um usuário brasileiro em um voo internacional em um avião de uma empresa italiana, passando por Portugal, e essa pessoa comete um crime utilizando o modelo de linguagem generativa de uma empresa estadunidense, a burocracia relacionada ao caso será destinada a quem, Brasil? Itália? Estados Unidos ou até mesmo Portugal? Levando em conta as Leis atuais não é possível haver um consenso quanto o julgamento deste caso, quem será punido é o criminoso ou a empresa da "IA" que permitiu que ele fizesse isso? Portanto é necessário uma análise ética a forma como será utilizada e quem será punido nesse e outros casos parecidos.

Ademais temos questões éticas mais discutidas, como a importância da privacidade relacionada aos usuários e também à forma como os dados recolhidos pela IA serão utilizados, dessa forma podemos observar não apenas as questões éticas legais como também as sociais que são apresentadas diante de um tema tão complexo, para resolver esses problemas citados — além de outros — foi criada uma convenção chamada IA responsável, não apenas para mitigar os problemas atuais, mas para também evitar problemas futuros e possivelmente maiores, essa convenção/regra é utilizada agora por todos desenvolvedores éticos que buscam melhorar a vida humana como todo e também evoluir tecnologicamente de forma segura, essa ideia é defendida por diversos pesquisadores e utiliza de algumas regras, como vemos no [? ]. essas sendo:

- I) Legitimidade e Competência;
  - II) Minimização de Danos;
  - III) Segurança e Privacidade;
  - IV) Transparência;
  - V) Interpretabilidade e Explicabilidade;
  - VI) Manutenibilidade;
  - VII) Contestabilidade e Auditabilidade;
  - VII) Responsabilidade;
  - IX) Limitação de Impactos ambientais;
-

### 1.3 Impactos no mercado de trabalho

A ascensão das IAs está remodelando o mercado de trabalho de maneira profunda e multifacetada. Por um lado, há uma preocupação generalizada com a **automação de tarefas**, o que pode levar à substituição de empregos em setores como manufatura, atendimento ao cliente e até mesmo em algumas áreas administrativas. Trabalhos rotineiros e repetitivos são os mais suscetíveis à automação, exigindo que a força de trabalho se adapte e adquira novas habilidades. Por outro lado, a IA também está **criando novas oportunidades de trabalho** e aprimorando funções existentes. A demanda por especialistas em IA, cientistas de dados, engenheiros de machine learning e profissionais de ética em IA está em ascensão. Além disso, a IA pode **aumentar a produtividade** e a eficiência em diversas indústrias, permitindo que os trabalhadores se concentrem em tarefas mais criativas, estratégicas e complexas. A colaboração entre humanos e IAs (chamada de "inteligência aumentada") é uma tendência crescente, onde a IA atua como uma ferramenta para potencializar as capacidades humanas, e não para substituí-las por completo. No entanto, é crucial investir em **requalificação e educação** para que a força de trabalho possa se adaptar a essas mudanças e aproveitar as novas oportunidades que surgirão.

### 1.4 Tendências Futuras

O futuro das IAs promete avanços significativos e transformações ainda mais profundas na sociedade. Uma das principais tendências é o desenvolvimento de **IA Generativa mais avançada**, capaz de criar conteúdos cada vez mais sofisticados, como textos, imagens, músicas e até mesmo códigos de programação, com maior autonomia e criatividade. Isso terá implicações vastas para indústrias criativas, desenvolvimento de software e comunicação. Outra área de crescimento será a **IA explicável (XAI)**. À medida que as IAs se tornam mais complexas e são aplicadas em áreas críticas, a capacidade de compreender e interpretar suas decisões será crucial. A XAI busca desenvolver métodos e técnicas para tornar os modelos de IA mais transparentes e compreensíveis para os humanos, aumentando a confiança e a responsabilidade em seu uso. Além disso, a **IA incorporada e pervasiva** será cada vez mais presente em nosso cotidiano, com dispositivos inteligentes e sistemas autônomos integrados em ambientes residenciais, urbanos e industriais. A pesquisa em **IA de baixo consumo de energia** também é uma tendência importante, visando reduzir o impacto ambiental dos grandes modelos de IA e torná-los mais acessíveis. A **regulamentação e governança da IA** continuarão a ser um tema central, com a formulação de leis e diretrizes para garantir o uso ético e responsável da tecnologia em escala global. Finalmente, a **colaboração humano-IA** se aprofundará, com sistemas de IA se tornando parceiros mais eficazes para a resolução de problemas complexos e a inovação.

---

## Referências

- Virgílio Almeida and Elen Nas. Desafios da ia responsável na pesquisa científica. *Revista USP*, (141): 17–28, jun. 2024. doi: 10.11606/issn.2316-9036.i141p17-28. URL <https://revistas.usp.br/revusp/article/view/225204>.
  - Mariana Mello e Everton Camillo e Beatriz dos Santos. Big data e inteligência artificial: Aspectos Éticos e legais mediante a teoria crítica. *Complexitas – Revista de Filosofia Temática*, 3(1), 2019. URL <https://periodicos.ufpa.br/index.php/complexitas/article/view/6633>.
-