



SEGURANÇA NA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL POR MEIO DE ETAPAS DE QUALIDADE DE DADOS DE INSUMO

ARTIGO ORIGINAL

GADELHA, Isaque Araujo¹

GADELHA, Isaque Araujo. **Segurança na inteligência artificial por meio de etapas de qualidade de dados de insumo**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano 08, Ed. 12, Vol. 02, pp. 24-38. Dezembro de 2023. ISSN: 2448-0959, Link de acesso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/ciencia-da-computacao/dados-de-insumo>,

DOI:

10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/ciencia-da-computacao/dados-de-insumo

RESUMO

Em tempos de transformação digital, a geração de dados se constitui em um novo tipo de ativo, pois requerer novas formas de aprendizagem organizacional, ensejando novos modelos de negócios. O foco de toda essa transformação é a Inteligência Artificial (IA), subárea da Ciência da Computação responsável pela criação de recursos computacionais com habilidades similares ao raciocínio humano para a resolução de problemas, de forma automatizada. São utilizados elementos da matemática e engenharia, para reproduzir aspectos da inteligência humana, mas também de outras áreas, como filosofia, matemática, economia, neurociência, psicologia, engenharia de computadores, teoria de controle e cibernética e linguística. Daí o nome IA. As máquinas aprendem a falar, escrever, interpretar dados e solucionar problemas por meio da IA, ferramenta que hoje é fundamental para Indústria 4.0, enquanto transição da sociedade industrial para a sociedade do conhecimento e da economia digital. Por sua vez, a IA Generativa utiliza-se de ferramentas multimodais, para trabalhar elementos como a língua falada, imagens, sons, movimentos corporais, etc. Toda essa tecnologia requer inovações nas empresas, por meio da adoção de *frameworks*, que permitam selecionar e guardar dados qualificados. O presente artigo original foi desenvolvido com base em ampla pesquisa bibliográfica e materiais científicos. Tem o objetivo de demonstrar a relevância da análise de dados, como forma de aplicar as práticas do *compliance* para a IA. Como resultado desta pesquisa, verificou-se a necessidade de maior atenção aos processos de qualidade de dados de insumo para treinamentos de IA generativas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial, Indústria 4.0, Governança de Dados, *Frameworks*, Qualidade de dados.



1. INTRODUÇÃO

Com a intensidade e velocidade das interações eletrônicas que percorrem os sistemas informacionais das organizações, tais sistemas precisam deter capacidade tecnológica de analisar e selecionar esse denso volume de dados, tendo como alicerce a melhoria contínua e as inovações necessárias, que permitam aos gestores manterem a competitividade mercadológica, impulsionada pelo novo capital social, que é a informação (Molina e Santos, 2019).

Honório (2022, p.15) traz a questão da importância da geração de dados eletrônicos, demonstrando a velocidade das mudanças pelas quais a sociedade vem passando: “[...] o telefone levou 75 anos para chegar a 50 milhões de pessoas; o rádio, 38 anos para chegar ao mesmo número de pessoas; a televisão, 13 anos; a internet, 4 anos; o iPhone apenas 3 anos; o Instagram, 2 anos; o *Angry Birds*, 35 dias, e o *Pokémon Go*, 15 dias”. Segundo a autora, as riquezas que antes eram representadas por bens físicos, agora residem também no produto do conhecimento, já que os dados são o novo ativo das organizações.

São exemplos que colaboram para demonstrar que as inovações nos processos empresariais e ações para ampliar a vantagem competitiva das organizações requerem as soluções oferecidas pela “economia do conhecimento, economia digital, indústria 4.0, inteligência artificial, robotização e tecnologias limpas” (Lima, 2020, p.4).

No que se refere ao intenso volume de dados obtidos por meio da Inteligência Artificial, a segurança desses dados e seu armazenamento adequado requerem mudanças culturais dentro das empresas, sendo necessária a implantação de recursos como *frameworks*, permitindo que os dados obtidos sejam transformados em ativos gerenciáveis (Lima, 2020).

Por sua vez, a IA Generativa é um sistema que pode captar informações valiosas que podem passar despercebidas pelos seres humanos, e oferecer soluções reais (Moura, 2023). Exemplo recente noticiado pela grande mídia foi o caso de um menino norte-americano, que, já tendo passado por 17 médicos e especialidades diferentes, sem



resultados satisfatórios para seu quadro, a mãe da criança realizou buscas sobre os sintomas apresentados pela criança ao ChatGPT, que comparando exames e sintomas, forneceu um diagnóstico real, identificando tratar-se de espinha bífida (O Globo, 2023).

Fatos como esse demonstram que o desenvolvimento tecnológico da IA colabora para a eficiência e produtividade na solução de situações de variados graus de dificuldade, cuja eficácia é potencializada pela análise adequada de dados que vem conduzindo a humanidade por caminhos cada vez mais inesperados.

O presente artigo original foi desenvolvido com base em ampla pesquisa bibliográfica e dados científicos. Tem o objetivo de demonstrar a relevância da análise de dados, como forma de aplicar as práticas do *compliance* para a IA. Como resultado desta pesquisa, verificou-se a necessidade de maior atenção aos processos de qualidade de dados de insumo para treinamentos de IA generativas.

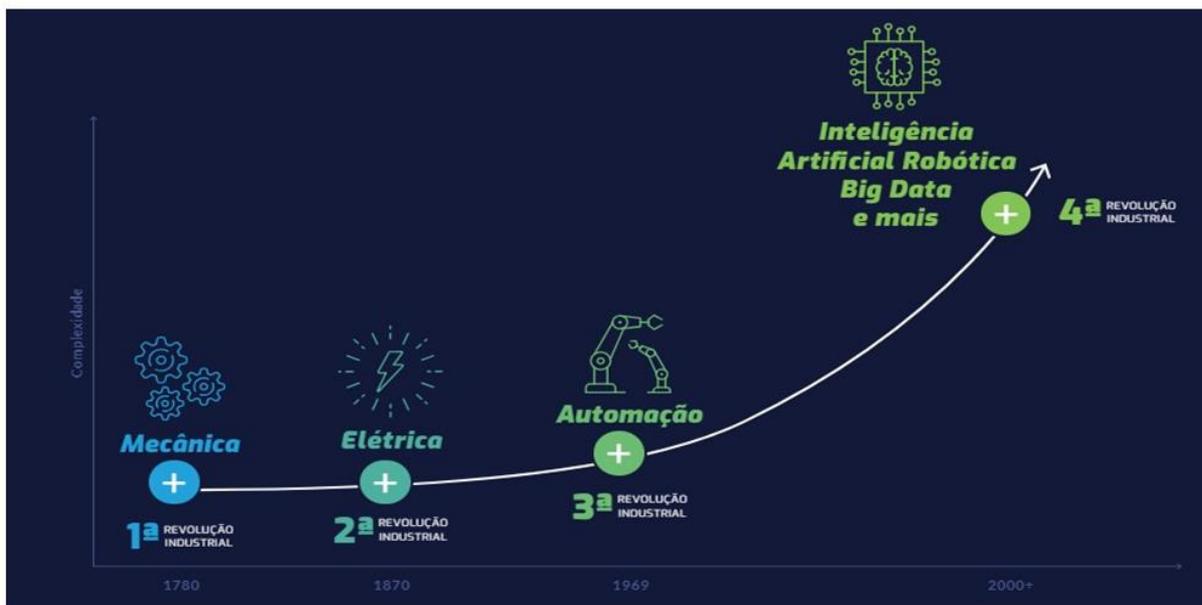
2. AS FASES DA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL

Quatro foram os grandes saltos no desenvolvimento humano e social até o presente, detalhados por Santos (2019) e Lopes (2019): a **1ª. Revolução Industrial** (1760 a 1840) trouxe a invenção das máquinas a vapor e energia mecânica; **2ª. Revolução Industrial** (1850 a 1945) quando surgem a rede elétrica, as indústrias química, de petróleo e de aço; as transformações nos meios de transportes (automóveis, caminhões e aviões) e na comunicação (telefone); **3ª. Revolução Industrial** (1950 – 2010): nasce a internet e as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs); surgem a robótica, a engenharia genética, biotecnologia, os aparelhos celulares, a energia solar, eólica e a nuclear; a mecânica analógica é substituída pela digital; **4ª. Revolução Industrial** (2011 - atual), denominada como Indústria 4.0, modelo que conjuga as várias tecnologias: físicas, digitais e biológicas. É um modelo empresarial para gerar conhecimento e produtividade.

Lima (2020) explica que são quatro as etapas evolutivas da humanidade desde a década de 1940, quando existiam **três eixos setoriais** na economia global: o

primário, que concentrava as atividades extrativas; o **secundário**, relativo à produção manufatureira, e o **terciário**, com o crescimento da prestação de serviços. As diferentes revoluções tecnológicas podem ser visualizadas na figura 1.

Figura 1 – As 4 Fases da Revolução industrial



Fonte: Lopes (2019, p. 26).

No decorrer da 2ª. guerra mundial o governo inglês lançou mão de especialistas em física, matemática, linguística, fisiologia, biologia e engenharia eletrônica, para decifrar os códigos alemães, resultando no modelo teórico desenvolvido pelo matemático inglês Alan Turing, que criou a calculadora de válvulas Colossus, decodificando as mensagens do exército alemão (LOPES, 2019).

Foi em 1956 que a expressão Inteligência Artificial (IA) foi utilizada a primeira vez, pelo cientista em computação John McCarthy (BUARQUE, 2023). No pós-guerra, Turing continuou suas pesquisas sobre a inteligência das máquinas, desenvolvendo a Descritografia Automatizada, e descrevendo estudos sobre a Lógica Computacional e as técnicas de aprendizado da máquina; trabalhou também em projetos para robôs inteligentes que percorrem o campo e aprendem com suas experiências, para ajudar na agricultura informatizada (MUGGLETON, 2014, *apud* LOPES, 2019, p.20).



3. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL (IA)

“A Inteligência Artificial consiste na ciência e na engenharia de fazer máquinas inteligentes serem capazes de atingir objetivos do mundo” (McCarthy, 2007, p.2, *apud* Lopes, 2019, p.22). Surgiu a partir das pesquisas de especialistas pela decodificação das comunicações alemãs, durante a 2ª. guerra mundial. Foi pelas mãos de Alan Turing, matemático inglês, que nasceu a Ciência da Computação, quando foram concebidas possíveis técnicas de aprendizagem pelas máquinas (Lopes, 2019).

Naquele momento, os Estados Unidos tinham desenvolvido um sistema privado como estratégia de proteção de suas comunicações durante a guerra, sistema que veio a expandir-se mundialmente, conhecido como rede mundial de computadores. Surgem os microcomputadores individuais, essas criações modificaram a forma de viver, trabalhar e interagir de toda a humanidade, transformando-a na Sociedade Informacional. Dá-se a conjugação das inovações no âmbito institucional, tecnológico, organizacional, econômico, político e social, que foi denominado como a Era da Informação (Puc-Rio, 2010).

John McCarthy criou o termo Inteligência Artificial em 1956, tendo desenvolvido estudos sobre “a natureza matemática do processo do pensamento, incluindo a teoria das máquinas de Turing, a velocidade dos computadores, a relação de um modelo cerebral com seu ambiente e uso de linguagens por máquinas” (Lopes, 2019, p. 22).

A IA consiste no uso da informação de forma eficiente, permitindo que se reconheçam as estratégias do mercado, e permitindo que os gestores se antecipem na tomada de decisão, resolvendo os problemas de modo satisfatório. Há um consenso nas organizações sobre manter alicerces em inovações e melhorias contínuas, tendo em vista que na atualidade, informação é valor (Molina e Santos, 2019).

Além de armazenar e manipular dados, em seus processos, a IA adquire, representa e manipula conhecimento, devido à sua capacidade de deduzir novos conhecimentos a partir dos conhecimentos que já existem, utilizando-se dos algoritmos existentes. Buarque (2023, p.2) refere quatro conceitos categorizados para a Inteligência Artificial:



“1. Sistemas que pensam como humanos; 2. Sistemas que agem como humanos; 3. Sistemas que pensam racionalmente; 4. Sistemas que agem racionalmente”.

Essa analogia às habilidades humanas torna único o sistema da IA, a partir de alguns fatores distintos: comunicação como se fosse uma entidade, conhecimento interno de si mesma, conhecimento externo, comportamento orientado a objetivos prévios, e criatividade para adotar determinada ação alternativa, caso a ação inicial venha a falhar. Neste sentido, Buarque (2023, p.2) reporta a definição dada por Patrick Winston sobre a IA: “...o estudo da computação que lhe permite perceber, raciocinar e agir”.

4. REVOLUÇÃO DIGITAL OU INDÚSTRIA 4.0

Honório (2022, p.9) refere que a Indústria 4.0 se caracteriza pela “miniaturização, barateamento e evolução dos sensores eletrônicos, inteligência artificial e geração massiva de dados”. A digitalização industrial é composta de importantes pilares, descritos por Auletta *et al.* (2023, p.1), entre eles a “Inteligência Artificial (IA), análise de dados, aprendizado de máquina, computação na nuvem e Internet das Coisas (IoT)”.

É neste contexto que as empresas passam a utilizar-se dos recursos e ferramentas da IA, porque “o uso da Inteligência Artificial para automatizar o mapeamento de processos da unidade de análise, visando otimizar e inovar na gestão, e obter redução de custos da empresa” (Lacerda, 2022, p.7).

Entre os benefícios da Indústria 4.0, destacam-se a otimização do tempo e do custo, devido à rapidez e precisão das informações que as ferramentas tecnológicas produzem; a flexibilidade pela criação de sistemas, e a integração e desenvolvimento do produto, denominada fabricação digital, pela rapidez com que se fabrica um produto, de custo reduzido e maior qualidade (Lopes, 2019). Apesar das várias nomenclaturas para os avanços tecnológicos, todos os especialistas concordam entre si que “a geração e a difusão da informação e do conhecimento são fontes de valor e poder neste terceiro milênio do século XXI” (Puc-Rio, 2010, p.16).



A Revolução Digital ou 4^a. Revolução Industrial, consiste na “[...] fusão de tecnologias e a interação entre os domínios físicos, digitais e biológicos” (Auletta *et al.*, 2023, p.3).

Venturelli (2018, *apud* Auletta *et al.*, 2023, p.3) explica que a Pirâmide de Automação consiste em uma estrutura de camadas contendo diversas interfaces em modelo vertical, que, em sendo limitadas ao ambiente local, são pouco flexíveis; porém, com alta influência na tomada de decisão.

Todos esses recursos levam à questão da Gestão da Informação ou Governança de Dados é uma “estrutura multifuncional para gerenciar dados como um ativo organizacional, possui foco na qualidade de dados em um sentido duplo, além dos aspectos críticos de segurança, privacidade e ética” (Honório, 2022, p.9).

Apesar da necessidade e importância do cuidado com os dados obtidos, Barbieri (2019, *apud* Honório, 2022, p.17) explica que devido à complexidade e à forma como os dados são gerenciados, eles têm sido negligenciados pela gestão de diferentes empresas, o que pode ocasionar perdas da ordem de 15 a 25% do faturamento.

Esses cuidados com segurança, privacidade e ética podem ser aliados às práticas de Gestão da Informação – ou Governança do Conhecimento – que é representada por vários mecanismos formais, dados esses que são gerados pela Governança Corporativa, os quais requerem qualidade em sua gestão, para serem otimizados, do ponto de vista econômico. Em outras palavras, é por meio de sistemas de otimização e valoração sistemática de dados que se pode “cocriar os ativos de conhecimento” (Honório, 2022, p.17).

5. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

A Inteligência Artificial Generativa “é baseada em algoritmos de heurística computacional, utilizando-se de técnicas avançadas de *machine learning* e de redes neurais baseadas em *deep learning*, que é alimentada por redes neurais generativas” (Moura, 2023, p.2). São sistemas que criam hipóteses partindo de dados padronizados, sistemas esses que aprendem de forma autônoma, reconhecendo os padrões existentes em várias camadas de processamento.



São muitas as aplicações possíveis para a IA Generativa, já que se utiliza de ferramentas multimodais, que trabalham a língua, imagens, sons, movimentos corporais, como: “desenvolver textos (texto-para-texto), por meio de um comando de entrada (*input* – ou *prompt*), produzindo, como resposta, um texto de saída (*output*), isto se dá por meio de robôs de conversação, ou *chatbots*. Há modelos para texto-para-imagem, texto-para-3D, texto-para-tarefa e texto-para-vídeo” (Duque-Pereira e Moura, 2023, p.3).

O aprendizado da máquina é uma das abordagens da IA, que permite treinar e aprender a partir de uma base de dados, e realizar modificações para melhorar tarefas específicas. Pode analisar situações e dados de séries temporais, a partir de modelos matemáticos, ou elaborar análises com base em tendências de mercado, como por exemplo, mudanças no comportamento do consumidor. Entre as técnicas de aprendizado estão as redes neurais e as árvores de decisão, capazes de analisar padrões e prever demandas futuras (Sanchez e França, 2023).

O aperfeiçoamento da tomada de decisão orientado pela Inteligência Artificial conta com (Laudon, 2011, p. 338, *apud* Lopes, 2019, p.28-29):

- **raciocínio baseado em casos:** utilizando uma base de dados, local onde são armazenadas tanto as soluções eficazes como as desastrosas, são soluções que, ao serem processadas, vão avaliar qual das soluções é mais adequada a cada caso;
- **lógica difusa:** é um tipo de tecnologia que se baseia em regras que representam a imprecisão, e que vai criar regras com valores aproximados para a solução mais adequada;
- **redes neurais artificiais:** são dispositivos que imitam os padrões de processamento do cérebro humano, que seguindo padrões em relações complexas, constroem modelos e revisam eventuais erros, a partir das grandes quantidades de dados coletados;
- **algoritmos genéticos:** ideais para solucionar problemas que requeiram soluções ideais, assemelhando-se às redes neurais;



- **agentes inteligentes:** são *softwares* de retaguarda, sem intervenção humana direta, executando atividades específicas, repetitivas e previsíveis, utilizados em processos de negócios;
- **sistemas especialistas:** utilizam-se de fatos, conhecimentos e técnicas de raciocínio para solucionar problemas que requeiram habilidades humanas especiais.

Na atualidade, “o volume, a velocidade e a variedade de produção de dados eleva-se à dimensão de análise como qualidade, aspectos legais, ética no tratamento e capacidade de transformação em valores diretos à organização, dentro do conceito de monetização e transformação digital” (Barbieri, 2019, *apud* Auletta *et al.*, 2023, p.2).

Como consequência, para se ter uma visão estratégica empresarial que permita manter a competitividade é fundamental que a Gestão das Informações (GI) demonstre aos gestores que é preciso deixar de considerar o volume de dados coletados como itens colaterais e implantar “... um *framework* de governança de dados, transformando-os em insumo de negócios”. Neste sentido, Redman (2016, *apud* Auletta *et al.*, 2023, p.2) corrobora este conceito, explicando que o armazenamento de dados é tão importante quanto saber analisar e criar modelos para esse armazenamento, evitando que dados ruins ocasionem prejuízos às grandes organizações.

6. IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DE DADOS E IA

A qualidade dos dados é fator crucial para que modelos confiáveis de *Machine Learning* (ML) sejam implantados pelas organizações, já que é a qualidade desses dados que vai ocasionar o desempenho ideal de ML (Rangineni, 2023). Porém, verifica-se na literatura que existem inúmeros benefícios trazidos pela IA, assim como riscos ou desvantagens (Wach *et al.*, 2023).

As etapas que permitem uma análise profunda das fases do pipeline de ML são: “coleta de dados, pré-processamento, treinamento de modelo de validação” (Rangineni, 2023, p. 16).



Entre os critérios de qualidade dos dados estão a precisão, consistência, integridade, relevância e as questões éticas, enquanto as dificuldades na falta da qualidade são o ruído, incompletude e vieses dos dados. Todos esses fatores são alvo de pesquisas de especialistas para o desenvolvimento de ferramentas de ML, e criação de modelos confiáveis (Rangineni, 2023)

Ainda sobre a qualidade de dados e sua gestão Budac (2022, p.1) explica que, além dos modelos de ML já existentes, são necessários sistemas que visem “precisão, integridade e consistência de dados”. A preocupação consiste em evitar-se o uso de dados incompletos, errôneos ou inadequados, os quais conduzem a treinamentos inadequados de ML e assim, resultados não desejáveis.

Existem seis dimensões para classificar a qualidade de dados, as quais foram desenvolvidas pelos especialistas e descritas por Budac (2022, p. 2-5):

- **Representação consistente:** cada entidade do mundo real tem apenas uma forma de ser representada. Por exemplo, para o recurso “cidade”, Nova York, não será representada como NYC ou NY, mas somente Nova York;
- **Compleitude:** Quando faltam valores no contexto real, por exemplo, um sensor médico para monitorar pressão arterial, e seu sensor falhar por algum intervalo de tempo, impactando o resultado dessa aferição;
- **Precisão de recursos:** a precisão pode cair na medida em que os dados do mundo real contenham erros ou imprecisões em seus valores, já que os dados podem advir de várias fontes. Dessa forma, quanto maior o desvio do valor real, menor será a precisão desses dados;
- **Precisão do alvo:** há um recurso de destino para cada conjunto de dados, isto é, há uma classe/rótulo em tarefas de classificação ou um número valor em tarefas de regressão. Como exemplo, “um cachorro bravo pode ser rotulado como “lobo””;
- **Singularidade:** A redundância de dados é outro fator de grande relevância, sendo utilizado o recurso da desduplicação, para evitar ajustes excessivos;
- **Saldo da classe alvo:** “é o conjunto de dados balanceado para alcançar um desempenho satisfatório”. Refere-se o algoritmo k-Means, porque ele



“reconhece os agrupamentos de tamanhos aproximadamente uniformes mesmo que não seja o caso nos dados de entrada”.

Por sua vez, as ameaças do uso de dados que podem prejudicar os modelos de ML, que se resumem em 7 grupos principais, como descreve Wach *et al.* (2023, p.7):

1. ausência de qualquer regulamentação do mercado de IA e necessidade urgente de regulamentação;
2. má qualidade, falta de controle de qualidade, desinformação, conteúdo *deepfake*, viés algorítmico;
3. perda de vagas de emprego, estimulada pela automação;
4. violação de dados pessoais, vigilância social e violação da privacidade;
5. manipulação social, enfraquecimento da ética e da boa vontade;
6. aumento das desigualdades socioeconômicas;
7. estresse tecnológico da IA.

Rangineni (2023) defende que empresas públicas e privadas já têm a consciência sobre a importância da qualidade dos dados, no sentido de diminuição dos riscos sociais, na redução dos custos e na facilitação do uso eficiente das tecnologias do ML. A este respeito, Honório (2022, p.18) refere que não basta gerar conhecimento, porque também é preciso “criar formas de governá-lo”.

Neste sentido, da proteção quanto à violação dos direitos humanos, em especial crianças e jovens entre 9 e 17 anos, Buarque (2023) refere o manifesto publicado pela Declaração de Toronto, defendendo que não se permita qualquer tipo de distinção ou discriminação, exclusão, restrição ou preferência com base em motivos como raça, cor, sexo, idioma, religião, opinião política ou de qualquer outra natureza.

Wach *et al.* (2023) defende ser fundamental que determinadas medidas práticas e legais sejam adotadas: regulação do mercado de IA/GAI; garantia da segurança e proteção de dados de usuários e organizações; promoção da concorrência leal, proteção dos direitos intelectuais e privacidade de riscos geopolíticos.



7. CONCLUSÃO

É cada vez mais verdade que os dados eletrônicos representam o ativo mais valioso do mundo moderno, concepção que se amplia para a IA Generativa. Contudo, precisamos ter a máxima atenção sobre os dados utilizados para o treinamento de modelos de I, já que o crescente volume de dados atual, sendo que o potencial da evolução desses modelos aponta para uma rápida evolução. Todavia, o desafio de cuidar desses dados, que são o “combustível” para esses modelos, consiste no acompanhamento desse crescimento. Os benefícios trazidos pela AI Generativa são claros, assunto que é o foco do presente artigo. Porém, nos dias atuais, o mundo passou a perceber também os riscos associados a essa nova tecnologia, sobretudo, aos aspectos relacionados a conteúdos indesejados, ou àqueles que trazem algum prejuízo à humanidade.

A utilização de dados sem qualidade, ou seja, dados que possam conter problemas reais, como racismo e/ou preconceito, ou até mesmo algum tipo de viés discriminatório, político, entre outros, pode fazer com que esses modelos de aprendizagem gerem respostas contendo esses problemas.

A utilização de etapas de qualidade de dados previa ao consumo por modelos de aprendizagem é necessária não apenas para tratar da integridade e confiabilidade dos dados, mas também para identificação e tratamento de problemas éticos e legais, através de análises de dados desenvolvidas especificamente com esse propósito, dessa forma, possibilitando a identificação de massa de dados com potencial de gerar resultados indesejados com a utilização da IA generativa.

Os dados são o ponto de partida de tudo, são acontecimentos apresentados através de diversas perspectivas. Para garantir uma evolução segura da Inteligência Artificial, frente a evolução que experimentamos, deve-se ter o cuidado para que esses modelos não repliquem problemas por consumirem dados de má qualidade, o que consiste nas etapas de processamento prévio e análise de dados de insumo, que é o fator chave para alcançarmos esse objetivo.



AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a minha esposa Graciane Gadelha por todo o apoio.

REFERÊNCIAS

AULETTA, Guilherme Bellido *et al.* Governança de Dados e a Indústria 4.0. **Revista Científica Senai-SP – Tecnologia, Inovação & Educação**, São Paulo, SP, vol. 1, n. 2, p.01-12, 2023. Disponível em: <https://periodicos.sp.senai.br/index.php/rcsenaisp/article/view/23>. Acesso em: 16 out. 2023.

BUARQUE, Gabriela. Artificial intelligence and algorithmic discrimination: a reflection on risk and vulnerability in childhood. **Brazilian Journal of Law Technology and Innovation**, vol. 2, n. 2, p. 63-84, set. 2023. DOI:10.59224/bjlti.v1i2.63-86. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/373887331_Artificial_intelligence_and_algorithmic_discrimination_a_reflection_on_risk_and_vulnerability_in_childhood. Acesso em: 18 out. 2023.

BUDACH, Lukas *et al.* **The Effects of Data Quality on Machine Learning Performance**. arXiv, 2022. Disponível em: <https://arxiv.org/pdf/2207.14529.pdf>. Acesso em: 16 out. 2023.

DUQUE-PEREIRA, Ives da Silva; MOURA, Sergio Arruda de. Compreendendo a Inteligência Artificial Generativa na perspectiva da língua. **SciELOPreprints**, 2023. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7077>. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/7077/13284>. Acesso em: 31 out 2023.

HONORIO, Roseli. **Modelo Conceitual de Governança de Dados como suporte à Governança do Conhecimento Organizacional**. 2022. Dissertação [Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento] apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/243667/PEGC0739-D.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 16 out. 2023.

LACERDA, Lidia Correa de. **O uso da inteligência artificial na gestão da inovação tecnológica**: automatização do processo de mapeamento de dados. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso [Graduação em Engenharia de Produção] apresentado à Escola de Engenharia de Petrópolis da Universidade Federal Fluminense. Petrópolis, 2022. Disponível em: <https://app.homologacao.uff.br/riuff/handle/1/25224>. Acesso em: 16 out. 2023.



LIMA, Jean Santos. **A Vantagem Competitiva das Nações no Limiar da 4ª Revolução Industrial: A Importância da Economia do Conhecimento, da Sinergia entre Indústria e Serviços, e da Política Internacional.** 2020. Tese [Doutorado em Relações Internacionais] apresentada ao curso de Pós-graduação em Relações Internacionais do Instituto de Relações Internacionais da Universidade de Brasília (UnB). Brasília, 2020. Disponível em: http://icts.unb.br/jspui/bitstream/10482/39098/1/2020_JeanSantosLima.pdf. Acesso em: 19 out. 2023.

LOPES, Roberta da Silva. **Inteligência Artificial na Contabilidade em Organizações Públicas: Potencialidades e Desafios.** Dissertação [Mestrado em Controle de Gestão] apresentada à Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <https://www.bdtd.uerj.br:8443/handle/1/8054>. Acesso em: 16 out. 2023.

MOLINA, Leticia Gorri; SANTOS, Juliana Cardoso dos. **Gestão da Informação e a 4ª Revolução Industrial.** AtoZ: novas práticas em informação e conhecimento, vol. 8, n.2, p 39-48, jul./dez. 2019. DOI: 10.5380/atoz.v8i2.65784. Acesso em: 19 out. 2023.

MOURA, Mariana Vasques. **A Inteligência Artificial Generativa como autora de invenções patenteáveis: um estudo analítico do “Caso Dabus”.** O Globo, 2023. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/36309/1/2023.06.04%20-%20TCC%20Mariana%20Moura%20-%20VF%20-%20PDF-A.pdf>. Acesso em: 31 out 2023.

O GLOBO. **Criança é diagnosticada com doença rara pelo ChatGPT após passar por 17 médicos.** O Globo, 2023. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/saude/medicina/noticia/2023/09/13/crianca-e-diagnosticada-com-doenca-rara-pelo-chatgpt-apos-passar-por-17-medicos-entenda.ghml>. Acesso em: 31 out. 2023.

PUC RIO. **Conhecimento Tecnológico e Informação: a Era da Sociedade Informacional.** Puc-Rio, 2010. Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/16712/16712_3.PDF. Acesso em: 19 out. 2023.

RANGINENI, Sandeep. An Analysis of Data Quality Requirements for Machine Learning Development Pipelines Frameworks. **International Journal of Computer Trends and Technology**, v.71, n. 8, ago. 2023, p.16-27. DOI:10.14445/22312803/IJCTT-V71I8P103. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/373821198_An_Analysis_of_Data_Quality_Requirements_for_Machine_Learning_Development_Pipelines_Frameworks. Acesso em: 16 out. 2023.

SANCHES, Felipe Norato; FRANÇA, Celso Ap. de. O uso de algoritmos de classificação para determinar estoques de segurança. **Repositório Institucional**



UFSCar, 2023. Disponível em:
<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/18405>. Acesso em: 16 out. 2023.

SANTOS, Leon. **Conheça as quatro Revoluções Industriais que moldaram a trajetória do mundo**. CFA, 2019. Disponível em: <https://cfa.org.br/as-outras-revolucoes-industriais/>. Acesso em 19 out. 2023.

WACH, Krzysztof *et al.* The dark side of generative artificial intelligence: A critical analysis of controversies and risks of ChatGPT. **Entrepreneurial Business Magazine**, vol.11, n. 2, p. 7-30, Jun. 2023. DOI:10.15678/EBER.2023.110201. Disponível em:
https://www.researchgate.net/publication/371987305_The_dark_side_of_generative_artificial_intelligence_A_critical_analysis_of_controversies_and_risks_of_ChatGPT. Acesso em: 16 out. 2023.

Enviado: 14 de novembro de 2023.

Aprovado: 27 de novembro, 2023.

¹ Pós-graduação Lato Sensu em Gerenciamento de Projetos e Processos; Graduação Bacharel em Sistemas de Informação. ORCID: 0009-0005-4593-7897.