

Inteligência artificial como ferramenta catalisadora de mudanças no cenário da análise de sistemas

Artificial intelligence as a tool to catalyze changes in the system analysis scenario

Dario Rodrigues de Melo 
Fatec Praia Grande
dario.melo01@fatec.sp.gov.br

Fernanda Schmitz de Almeida Larguesa 
Fatec Praia Grande
fernanda.larguesa2@fatec.sp.gov.br

RESUMO

No contexto da análise de sistemas, observa-se que a Inteligência Artificial é cada vez mais demandada no aprimoramento da eficiência operacional, na otimização de processos e na promoção de uma abordagem mais proativa na gestão de sistemas complexos. Objetivou-se, para tanto, averiguar a integração da IA na análise de sistemas com enfoque em diferentes aplicações práticas, partindo da teoria levantada por autores concernentes à essa área. Metodologicamente, aplicou-se uma revisão bibliográfica exploratória e comparativa em conjunto com uma pesquisa de ordem qualitativa. Com isso, validou-se que a adequação dos profissionais de análises de sistema juntamente à lógica Fuzzy e as redes neurais artificiais passa a ser fundamental para a otimização no período contemporâneo. Outrossim, concluiu-se que a consideração dos desafios éticos e sociais reforça a importância de abordagens responsáveis e transparentes na integração da IA.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência Artificial; Análise de Sistemas; Aplicabilidade; Desafios Éticos.

ABSTRACT

In the context of systems analysis, it is observed that Artificial Intelligence is increasingly required to improve operational efficiency, optimize processes and promote a more proactive approach to managing complex systems. The objective, therefore, was to investigate the integration of AI in systems analysis with a focus on different practical applications, based on the theory raised by authors related to this area. Methodologically, an exploratory and comparative bibliographic review was applied together with qualitative research. With this, it was validated that the suitability of system analysis professionals together with Fuzzy logic and artificial neural networks becomes fundamental for optimization in the contemporary period. Furthermore, it was concluded that considering ethical and social challenges reinforces the importance of responsible and transparent approaches to the integration of AI.

KEYWORDS: Artificial Intelligence. Systems Analysis. Applicability. Ethical Challenges.

INTRODUÇÃO

A Inteligência Artificial (IA) é um campo interdisciplinar robusto que se concentra no desenvolvimento de sistemas computacionais capazes de realizar tarefas que, normalmente, exigiriam inteligência humana. Essas tarefas englobam aprendizado, raciocínio, resolução de problemas, reconhecimento de padrões, compreensão de linguagem natural e tomada de decisões.

O contexto moderno da IA abrange uma ampla gama de abordagens, desde métodos simbólicos e lógicos até técnicas mais avançadas, como *Machine Learning* e Redes Neurais, que permitem que sistemas aprendam e melhorem com a experiência (SANTAELLA, 2023).

A importância da IA no campo da análise de sistemas é substancial e abrangente, tendo em vista que este segmento visa compreender, modelar e otimizar a interação entre componentes de um sistema, seja esse sistema uma aplicação de *software*, uma rede de computadores ou um processo organizacional. A IA, ao ser incorporada nesta conjuntura, proporciona uma capacidade única de lidar com a complexidade inerente aos sistemas modernos, ofertando métodos avançados para analisar grandes volumes de dados, identificar padrões e automatizar tarefas analíticas complexas (SILVA NETO; BONACELLI; PACHECO, 2021).

A justificativa para a escolha desse tema é fundamentada na percepção do impacto da IA como uma ferramenta catalisadora de mudanças no cenário da Análise de Sistemas. A crescente complexidade dos sistemas modernos, aliada à quantidade exponencial de dados gerados, demanda abordagens analíticas mais avançadas e adaptáveis.

A IA, com suas capacidades de aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural e reconhecimento de padrões, surge como uma solução potencial para enfrentar os desafios inerentes à análise de sistemas. A escolha deste tema visa, portanto, explorar e compreender a interseção dessas duas áreas, corroborando para com o desenvolvimento de metodologias e práticas que capitalizem os benefícios da IA na análise de sistemas.

O objetivo geral desta pesquisa consiste em averiguar a integração da IA na análise de sistemas com o intuito de compreender o impacto dessa combinação na eficiência, automação e aprimoramento dos processos analíticos em diferentes feitos práticos. Em relação aos objetivos específicos, estimou-se: caracterizar as definições clássicas e contemporâneas de IA, investigar o histórico e a evolução da IA desde suas origens até os desenvolvimentos recentes e examinar as principais técnicas e abordagens em IA, como *Machine Learning*, Redes Neurais

e Lógica Fuzzy, destacando como essas técnicas são aplicadas na prática da Análise de Sistemas.

Por conseguinte, a seguinte questão-problema norteia esta pesquisa: Como a integração da inteligência artificial na análise de sistemas pode otimizar eficazmente processos analíticos, promovendo automação e aprimoramento em diferentes domínios e setores?

1. EMBASAMENTO TEÓRICO

1.1 HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

A IA moderna incorpora uma abordagem mais ampla, considerando a capacidade de sistemas computacionais aprenderem com dados, adaptarem-se a novas informações e resolverem problemas complexos de maneira eficiente. Nesse ínterim, a IA supera a emulação de habilidades humanas para se tornar uma disciplina multidisciplinar que engloba estatística, otimização, e algoritmos avançados (KAUFMAN, 2021).

Uma distinção primária dentro do espectro da IA é a classificação entre IA fraca e forte. A IA fraca, também conhecida como IA estreita, refere-se a sistemas especializados em tarefas específicas, sem apresentar capacidade cognitiva generalizada. Este paradigma tem sido largamente aplicado em contextos pragmáticos, com exemplos que incluem chatbots e reconhecimento de voz. Em contraste, a IA forte aspira à plena emulação das capacidades cognitivas humanas, englobando compreensão de linguagem natural, aprendizado abstrato e raciocínio complexo (KISSINGER; SCHMIDT; HOTTENLOCHER, 2021).

A capacidade de aprendizado representa um pilar fundamental, conferindo aos sistemas de IA a habilidade de extrair padrões a partir de dados, ajustando-se e melhorando seu desempenho ao longo do tempo. Esta característica, por vezes associada ao aprendizado de máquina, permite que os sistemas se adaptem dinamicamente a novas informações, proporcionando uma resposta mais eficaz em ambientes em constante evolução (RUSSELL, 2021).

Aliás, o raciocínio lógico e a tomada de decisões são características intrínsecas que elevam a IA ao nível de sistemas autônomos capazes de processar informações complexas. A capacidade de inferir relações lógicas e ponderar diferentes cursos de ação beneficia a autonomia decisória dos sistemas de IA conferindo-lhes uma funcionalidade valiosa na análise de sistemas complexos, onde a tomada de decisões precisa e rápida é crucial (KAUFMAN, 2021).

O processamento de linguagem natural representa outra dimensão importante da IA permitindo a interação entre humanos e sistemas de forma intuitiva. A capacidade de compreender e gerar linguagem natural facilita a integração de sistemas de IA em ambientes onde a comunicação verbal ou textual é predominante, proporcionando uma interface mais acessível (LOPES, 2023).

Adicionalmente, a percepção sensorial e a visão computacional são características que dotam os sistemas de IA da habilidade de interpretar e processar informações provenientes do ambiente físico. Esta capacidade é essencial em contextos nos quais a análise de dados visuais ou de dados sensoriais é requisito, como em sistemas de vigilância ou diagnósticos médicos (SANTAELLA, 2023).

Finalmente, a adaptabilidade e flexibilidade surgem como características essenciais, garantindo que os sistemas de IA se ajustem dinamicamente a mudanças no ambiente ou nos requisitos operacionais. A capacidade de se adaptar a novos cenários e requisitos amplia de modo robusto a aplicabilidade e utilidade da IA na análise de sistemas, conferindo-lhe uma natureza resiliente e apta a lidar com desafios em evolução (POROCA, 2023).

A relação intrínseca entre a inteligência artificial e a análise de sistemas constitui uma interseção primordial, delineando o papel ativo desempenhado por sistemas inteligentes na otimização e aprimoramento de ambientes computacionais complexos. A integração de IA em sistemas de informação representa um aspecto central desta relação, englobando a inserção de capacidades inteligentes em infraestruturas computacionais para aprimorar a capacidade de processamento, análise e interpretação de dados (KISSINGER; SCHMIDT; HOTTENLOCHER, 2021).

No âmbito da automação de processos analíticos, a IA se apresenta como uma força propulsora, capacitando sistemas a realizar análises avançadas de dados de maneira automatizada e eficiente. A capacidade de aprendizado e a habilidade de reconhecer padrões complexos conferem aos sistemas de IA a competência para identificar meios assertivos em grandes conjuntos de dados, proporcionando uma contribuição à análise de sistemas ao otimizar a identificação de tendências e relacionamentos (BOULAY, 2023).

A influência da IA na melhoria de sistemas de tomada de decisão representa componente amplificador dessa relação, elevando a capacidade de processar informações e ponderar múltiplos fatores para decisões mais informadas. Sistemas de IA são capazes de analisar grandes volumes de dados em tempo real, considerando variáveis complexas e dinâmicas que podem escapar à capacidade humana (BOULAY, 2023).

Conforme Cozman e Kaufman (2022), essa habilidade torna-se especialmente fidedigna na análise de sistemas, onde a precisão e agilidade na tomada de decisões podem determinar o sucesso operacional.

É de grande notoriedade reconhecer que a incorporação da IA na análise de sistemas não se limita apenas à automação de tarefas, estendendo-se a uma transformação amplificada na abordagem de problemas analíticos. A capacidade de sistemas inteligentes em lidar com dados não estruturados, adaptar-se a mudanças no ambiente e antecipar tendências contribui para a eficácia e resiliência dos sistemas analíticos (SICHMAN, 2021).

Portanto, a compreensão profunda da interconexão entre a IA e a análise de sistemas evidencia a crescente importância da inteligência artificial nos contextos analíticos ao passo que também destaca a necessidade de uma integração estratégica dessas tecnologias para otimizar operações, facilitar a tomada de decisões informadas e promover avanços significativos na eficiência e eficácia dos sistemas analíticos modernos (BOULAY, 2023).

O entendimento dos primórdios da inteligência artificial requer uma incursão nas raízes históricas da disciplina, evidenciando o surgimento inicial na interseção entre a matemática e a filosofia. Nas décadas iniciais do século XX, o campo da IA começou a se delinear a partir de debates filosóficos sobre a possibilidade de criar máquinas capazes de imitar o pensamento humano. Este contexto filosófico estabeleceu as bases teóricas para as primeiras incursões na construção de sistemas lógicos capazes de simular processos cognitivos (RUSSELL, 2021).

As contribuições notáveis de Alan Turing tornaram-se preponderantes nesse processo de formação da IA. Sua influência transcendente reside tanto na formalização de conceitos fundamentais quanto na proposta do Teste de *Turing*, em 1950, uma abordagem inovadora para avaliar a inteligência de máquinas. Este teste propôs uma métrica para determinar se uma máquina poderia exibir comportamento indistinguível do de um ser humano, marcando um marco seminal na história da IA e estabelecendo uma referência duradoura para a avaliação de sistemas inteligentes (SICHMAN, 2021).

Os desenvolvimentos durante a Segunda Guerra Mundial forneceram uma plataforma concreta para a aplicação prática dessas ideias embrionárias. A necessidade urgente de soluções para problemas complexos, como a quebra de códigos criptografados, impulsionou esforços significativos na aplicação de técnicas matemáticas e lógicas para a automação de tarefas cognitivas. (SILVA NETO; BONACELLI; PACHECO, 2021).

Este período testemunhou o surgimento dos primeiros dispositivos mecânicos eletromecânicos, como o Colossus, um computador projetado para processamento paralelo e

análise de padrões, marcando a transição da IA de uma disciplina teórica para uma ferramenta tangível (POROCA, 2023).

O nascimento formal da IA como disciplina científica remonta à década de 1950, marcando um período de intensa especulação e experimentação em torno da possibilidade de criar máquinas inteligentes (KISSINGER; SCHMIDT; HOTTENLOCHER, 2021).

O estabelecimento dessa disciplina foi impulsionado por figuras proeminentes para além de Alan Turing, tais como John McCarthy e Marvin Minsky, que formularam conceitos fundamentais e propuseram abordagens pioneiras para a construção de sistemas inteligentes. Essa fase inicial foi denotada por otimismo e entusiasmo em relação ao potencial ilimitado da IA para replicar a cognição humana (KAUFMAN, 2021).

Todavia, a IA enfrentou um desafio durante o chamado "Inverno da IA" nas décadas de 1970 e 1980. Este período foi caracterizado por uma desilusão generalizada devido a dificuldades em alcançar avanços práticos correspondentes às expectativas iniciais. Questões sobre limitações computacionais, falta de dados e recursos de hardware inadequados contribuíram para um declínio no financiamento e interesse na pesquisa em IA. Os impactos desse período foram sentidos em diversos setores, levando a uma redução significativa nas atividades de pesquisa e desenvolvimento (BOULAY, 2023).

Contudo, a IA experimentou um ressurgimento a partir das últimas décadas do século XX, impulsionado por avanços substanciais em algoritmos e hardware. O desenvolvimento de técnicas de aprendizado de máquina, especialmente com a ascensão do *deep learning*, proporcionou uma virada significativa. Algoritmos mais complexos e a capacidade de processamento aprimorada permitiram a realização de tarefas anteriormente consideradas desafiadoras, como reconhecimento de padrões, processamento de linguagem natural e visão computacional (COZMAN; KAUFMAN, 2022).

No cenário contemporâneo, desenvolvimentos recentes na IA, como o GPT-3 (*Generative Pre-trained Transformer 3*), representam um marco significativo. Este modelo de linguagem, baseado em uma arquitetura de *transformer*, demonstra uma capacidade extraordinária de gerar texto coerente em uma variedade de tarefas. O GPT-3 destaca a evolução da tecnologia de IA e, ainda, a crescente aplicabilidade e impacto desses avanços em campos como processamento de linguagem natural, geração de texto e assistência virtual (BOULAY, 2023).

1.2 APLICAÇÕES PRÁTICAS DA IA EM ANÁLISE DE SISTEMAS

O campo da inteligência artificial apresenta uma pluralidade de abordagens, cada uma com suas características distintivas e aplicabilidades. Uma das abordagens proeminentes é o *Machine Learning* (ML), que se desdobra em diferentes paradigmas, tais como o aprendizado supervisionado, não supervisionado e por reforço. O aprendizado supervisionado envolve a utilização de conjuntos de dados rotulados, permitindo que o algoritmo aprenda a mapear entradas para saídas específicas (CARMO, SAMPAIO, 2022).

Por outro prisma, o aprendizado não supervisionado não exige rótulos nos dados de treinamento, permitindo ao sistema identificar padrões e estruturas de forma autônoma. O aprendizado por reforço é uma abordagem em que um agente interage com um ambiente, recebendo feedback positivo ou negativo em resposta a ações específicas, visando maximizar uma recompensa ao longo do tempo.

Outra abordagem trata-se do uso de redes neurais, modeladas a partir do funcionamento do cérebro humano. A estrutura de uma rede neural consiste em camadas de neurônios interconectados, com pesos ajustados durante o treinamento para otimizar a capacidade da rede em realizar tarefas específicas. As redes neurais são aplicadas em uma variedade de domínios, desde reconhecimento de padrões em imagens até tradução automática de idiomas, evidenciando sua versatilidade e eficácia em tarefas complexas (KISSINGER; SCHMIDT; HOTTENLOCHER, 2021).

A Lógica Fuzzy é mais uma modalidade que se destaca por sua capacidade de lidar com a incerteza e imprecisão em dados e informações. Este recurso permite a representação de conceitos vagos, utilizando valores de verdade parciais, em contraste com a lógica binária tradicional. Os conceitos fuzzy são aplicados em sistemas de controle, tomada de decisões e modelagem de sistemas complexos, oferecendo uma abordagem mais flexível e adaptável em comparação com métodos clássicos (CARMO; SAMPAIO, 2022).

Além disso, algoritmos evolutivos constituem uma classe de técnicas inspiradas no processo evolutivo natural. Esses algoritmos utilizam princípios de seleção natural, recombinação e mutação para otimizar soluções ao longo de iterações. Sua aplicação abrange desde a otimização de parâmetros em modelos complexos até a resolução de problemas de otimização em larga escala (POROCA, 2023).

Em paralelo, a computação quântica surge como uma abordagem inovadora que se baseia nas propriedades únicas da mecânica quântica para processar informações. Embora em estágios iniciais de desenvolvimento, a computação quântica oferece a perspectiva de realizar

cálculos em uma escala exponencialmente superior à dos computadores clássicos, potencialmente impactando significativamente a IA em termos de eficiência e resolução de problemas complexos. O avanço contínuo nesse panorama diversificado fortalece a capacidade da IA em abordar uma variedade de desafios complexos em diferentes

A inserção de técnicas de IA nas práticas da Análise de Sistemas tem promovido avanços inovadores na capacidade de lidar com dados complexos e na modelagem de sistemas. Em exemplificação, a aplicação de algoritmos de ML possibilita a identificação de padrões, tendências e correlações em grandes conjuntos de dados, oferecendo insights valiosos para a tomada de decisões informadas.

A predição de comportamentos futuros e a identificação de *outliers* são áreas específicas em que as técnicas de ML têm demonstrado eficácia, contribuindo para uma abordagem mais proativa na gestão e otimização de sistemas (BOULAY, 2023).

O reconhecimento de padrões, uma tarefa crítica na análise de sistemas, encontra aplicabilidade destacada no uso de redes neurais. O emprego de redes neurais na análise de sistemas permite uma abordagem mais sofisticada na interpretação de informações, contribuindo para a automação de tarefas analíticas complexas e aumentando a eficiência operacional (SILVA NETO; BONACELLI; PACHECO, 2021).

Isto posto, a automação de tarefas analíticas complexas, impulsionada pela IA, corrobora de modo direto para com a redução de erros, o aumento da produtividade e a tomada de decisões embasada em dados mais precisos (ROSSETTI; ANGELUCI, 2021).

Contudo, a implementação bem-sucedida não está isenta de desafios constantes e em larga escala. Uma barreira comumente verificada consiste na integração com sistemas legados existentes nas organizações. Muitas vezes, sistemas mais antigos podem não ser compatíveis com as tecnologias de IA apresentando obstáculos relacionados a protocolos de comunicação, formatos de dados ou requisitos de segurança. Superar essas barreiras exige uma estratégia cuidadosa de integração, considerando a coexistência harmoniosa entre sistemas existentes e as inovações advindas da IA (CARMO; SAMPAIO, 2022).

A introdução de IA na análise de sistemas pode suscitar preocupações quanto à substituição de tarefas rotineiras por automação, o que, por sua vez, pode influenciar a demanda por habilidades específicas. Surge, assim, a necessidade premente de capacitação da força de trabalho para se adaptar a esse novo paradigma tecnológico (BOULAY, 2023).

Os profissionais devem adquirir competências em áreas como interpretação de resultados de algoritmos, monitoramento de sistemas inteligentes e entendimento das implicações éticas e sociais da IA. A capacitação eficaz é crucial para garantir que os benefícios

da IA sejam plenamente realizados, ao mesmo tempo em que se mitiga possíveis efeitos negativos na empregabilidade e na qualidade do trabalho (SAYAD, 2022).

Nesta lógica, a busca por uma implementação eficaz e ética da IA demanda um equilíbrio entre a busca por eficiência operacional e a consideração cuidadosa das dimensões humanas e sociais envolvidas. O alcance responsável desses benefícios e desafios são fundamentais para orientar organizações na transição para ambientes analíticos mais avançados e eficientes (KISSINGER; SCHMIDT; HOTTENLOCHER, 2021).

1.3 DESAFIOS ÉTICOS E SOCIAIS DA IA

A constante transformação digital vista no momento hodierno é representativa para a notabilidade da inteligência artificial. Desta forma, denota-se como o eixo científico tem sido determinante para favorecer melhorias a diferentes segmentos, principalmente na construção de estratégias modernas e até mesmo durante a melhor obtenção de informações valiosas para a gestão de variadas empresas (ROSSETTI; ANGELUCI, 2021).

As questões éticas associadas à utilização da IA na análise de sistemas representam um componente indispensável a ser abordado em um contexto de avanço tecnológico. Uma preocupação diz respeito ao viés algorítmico e suas implicações em termos de discriminação. Os algoritmos de IA, muitas vezes treinados em conjuntos de dados históricos que refletem desigualdades sociais, podem perpetuar preconceitos existentes, resultando em decisões discriminatórias (SAYAD, 2022).

Essa situação levanta questões basilares relacionadas à equidade e justiça, destacando a necessidade de abordar proativamente o viés algorítmico para assegurar a imparcialidade e a inclusão nas análises de sistemas (KISSINGER, SCHMIDT, HOTTENLOCHER, 2021).

A responsabilidade em sistemas autônomos constitui outra esfera ética relevante. À medida que a IA é empregada em sistemas que operam de forma autônoma, surge a questão crucial de quem é responsável por eventuais falhas ou decisões prejudiciais (SILVA NETO, BONACELLI, PACHECO, 2021).

A ausência de uma entidade humana claramente identificada na tomada de decisões torna desafiador determinar a responsabilidade legal e ética. Estabelecer mecanismos eficazes de responsabilidade é crucial para mitigar riscos e garantir que decisões autônomas sejam tomadas de maneira ética e em conformidade com os valores sociais (BOULAY, 2023).

Em cenários como a saúde, segurança pública e processos judiciais, a IA pode desempenhar um papel fundamental na formulação de decisões que impactam diretamente a vida humana. A necessidade de equilibrar eficácia com considerações éticas, como a privacidade e a dignidade humana, torna-se evidente (AMARAL, GASPAROTTO, 2021).

Aspectos complementares como transparência e participação humana na tomada de decisões são exigidos para garantir que as escolhas da IA estejam alinhadas com princípios éticos fundamentais e não comprometam valores humanos essenciais (LUDERMIR, 2021).

É verossímil implementar práticas e diretrizes que mitiguem os riscos éticos, assegurando que os sistemas de IA sejam desenvolvidos e utilizados de maneira responsável. O diálogo contínuo entre comunidades acadêmicas, setores industriais e governamentais é essencial para estabelecer normas éticas robustas que orientem o desenvolvimento e a aplicação ética da IA na análise de sistemas (RUSSELL, 2021).

Ademais, a implementação de algoritmos de IA frequentemente envolve a utilização de grandes conjuntos de dados, por vezes contendo informações sensíveis e pessoais. A gestão ética e responsável desses dados torna-se crucial para mitigar riscos associados à violação de privacidade. Questões sobre quem possui e controla esses dados, como eles são armazenados e compartilhados, e como os direitos individuais são preservados no processo de análise demandam uma atenção especial para garantir a integridade e confidencialidade das informações (ROSSETTI, ANGELUCI, 2021).

Para além dos desafios na proteção de dados, a implementação generalizada de IA também introduz riscos significativos de cibersegurança. A sofisticação dos algoritmos de IA, embora ofereça vantagens analíticas substanciais, também pode ser explorada por atores maliciosos para a realização de ataques cibernéticos mais avançados (KAUFMAN, 2021).

A complexidade inerente aos modelos de aprendizado de máquina e redes neurais pode tornar os sistemas vulneráveis a manipulações, ataques adversários e explorações de falhas de segurança. Essa dinâmica requer uma abordagem efetiva na concepção de sistemas de IA incorporando medidas de segurança robustas desde a fase inicial do desenvolvimento até a implementação prática (ROSSETTI; ANGELUCI, 2021).

A aplicação de padrões éticos e legais, como o Regulamento Geral de Proteção de Dados (GDPR) na União Europeia, frisa a crescente importância de considerações éticas na implementação de tecnologias de IA. Essas regulamentações visam garantir a transparência nas práticas de coleta e uso de dados, bem como o fortalecimento dos direitos individuais em um contexto digital cada vez mais complexo (ALVES, 2022).

Por consequência, a consideração atenta de questões éticas, o estabelecimento de normativas eficazes e a implementação de medidas de segurança robustas são fundamentais para garantir que a interação entre IA e análise de sistemas ocorra de maneira ética, responsável e segura (ROSSETTI, ANGELUCI, 2021).

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Perante os achados teóricos deste estudo, compreendeu-se que as tendências futuras e os desenvolvimentos em inteligência artificial delineiam um panorama dinâmico e em constante evolução, influenciando a aplicabilidade da IA na análise de sistemas. Uma das tendências em evidência se trata do avanço contínuo na IA conversacional e assistentes virtuais.

Esta evolução busca aprimorar a capacidade de interação entre humanos e máquinas, visando uma comunicação mais natural e eficaz. Modelos de linguagem mais sofisticados, baseados em redes neurais, têm impulsionado a melhoria na compreensão contextual, permitindo que assistentes virtuais forneçam respostas mais precisas e relevantes.

O desenvolvimento nesse âmbito promete transformar a experiência do usuário, ampliando as possibilidades de aplicação em diversas áreas, desde atendimento ao cliente até assistência em tarefas complexas (LUDERMIR, 2021).

À medida que modelos de IA se tornam mais complexos, compreender as decisões tomadas por esses sistemas torna-se uma necessidade primária. A IA explicável busca proporcionar transparência e compreensibilidade nos processos de tomada de decisão, permitindo que usuários e profissionais compreendam o raciocínio por trás das decisões algorítmicas. Isso não apenas promove a confiança nas aplicações de IA, mas também abre caminho para a utilização ética e responsável dessas tecnologias em ambientes críticos, como a saúde e a justiça.

A IA quântica representa uma tendência futura que transcende os limites do processamento clássico de informações. A computação quântica, baseada nos preceitos da mecânica quântica, oferece a perspectiva de realizar cálculos em uma escala exponencialmente superior à dos computadores clássicos (SCHUCH *et al.*, 2021).

Esse avanço tem implicações para a IA, especialmente em tarefas complexas, como a otimização de algoritmos e a resolução de problemas que desafiam as capacidades dos sistemas tradicionais. A IA quântica, embora em estágios iniciais de desenvolvimento, sinaliza um potencial revolucionário no campo da análise de sistemas.

Conforme tais ferramentas e recursos se desenvolvem, se torna preciso considerar os benefícios que oferecem em harmonia os desafios éticos e sociais associados. A implementação dessas tecnologias requer uma abordagem cuidadosa para garantir que a IA contribua para o avanço da sociedade de maneira ética, transparente e sustentável.

O diálogo contínuo entre a comunidade acadêmica, a indústria e os formuladores de políticas são essenciais para moldar um futuro em que a IA na análise de sistemas seja guiada por princípios éticos e alinhada com os valores fundamentais da sociedade (LUDERMIR, 2021).

Logo, a integração aprofundada da IA em todos os setores representa uma direção futura inevitável que promete transformar radicalmente a forma como as organizações operam e as interações sociais ocorrem. Esta integração incorpora desde setores industriais tradicionais até serviços governamentais, saúde, educação e muitos outros. À medida que os sistemas de IA se tornam mais sofisticados e adaptáveis, espera-se uma automação mais ampla de tarefas rotineiras, permitindo que recursos humanos se concentrem em atividades mais complexas e estratégicas.

Com isso, levanta-se questões sobre a preparação da força de trabalho para esse novo paradigma, a redefinição de papéis profissionais e a necessidade de uma educação continuada para acompanhar os avanços tecnológicos.

Paralelamente, a integração extensiva da IA também dá origem a desafios éticos emergentes que requerem atenção cuidadosa. Os elementos relacionados à privacidade, transparência e viés algorítmico se intensificam à medida que a IA permeia diversos aspectos da vida cotidiana.

Soluções propostas, por sua parte, incluem a implementação de regulamentações éticas robustas, frameworks de governança transparentes e a promoção da responsabilidade na concepção e uso de sistemas de IA. O desenvolvimento de tecnologias de IA explicável, que permitam aos usuários entender as decisões algorítmicas, representa uma abordagem para lidar com desafios éticos e promover uma adoção mais ética dessas tecnologias.

O impacto social e econômico das futuras inovações em IA é uma dimensão crítica a ser considerada. Embora a IA prometa eficiência e avanços significativos, ela também pode contribuir para a automação de empregos, potencialmente gerando disrupções no mercado de trabalho.

O redesenho da força de trabalho, o desenvolvimento de novas habilidades e a criação de estruturas sociais que permitam a adaptação são elementos fundamentais para atenuar os impactos negativos. Ao mesmo tempo, a IA também pode ser uma fonte de oportunidades

econômicas, impulsionando a criação de empregos em setores emergentes e fomentando inovações que gerem crescimento econômico.

Por fim, a reflexão contínua sobre soluções éticas, a implementação de regulamentações adequadas e a preparação proativa para as mudanças sociais e econômicas são imprescindíveis para garantir que a evolução da IA contribua para o bem-estar global e para o progresso sustentável da sociedade.

3. METODOLOGIA

O panorama metodológico incorpora uma revisão bibliográfica exploratória e comparativa embasada a partir de uma pesquisa qualitativa. De maneira complementar, utilizou-se de bases documentais com foco em obras dos últimos dois anos.

Como fatores de composição, excluiu-se dados advindos artigos com falta de correlação com o tema ou por serem fechados, excederem a regra temporal estabelecida, serem incoerentes com as definições de idioma (português e inglês) ou por se apresentarem como fragmentos ou obras incompletas.

Neste panorama, o método comparativo, em particular, aborda duas séries ou fatos análogos de diferentes meios sociais ou áreas do conhecimento, visando identificar elementos comuns entre eles. Este método encontra aplicação em diversas áreas científicas, especialmente nas ciências sociais, permitindo a pesquisa em grandes grupamentos humanos em universos populacionais distintos e geograficamente distantes (FACHIN, 2005).

Da mesma forma, destaca-se a caracterização das escalas qualitativas, uma vez que esta abordagem permite que a imaginação e a criatividade dos pesquisadores guiem a proposição de trabalhos que explorem novos enfoques. A pesquisa documental, por exemplo, é vista como uma forma inovadora, capaz de trazer contribuições no estudo de determinados temas. Além disso, os documentos são frequentemente considerados fontes importantes de dados para outros tipos de estudos qualitativos, merecendo atenção especial (GODOY, 1995).

Para Neves (1996, p. 4), a pesquisa documental é composta pela avaliação de informações que ainda não obtiveram um tratamento analítico ou que podem ser “reexaminados com vistas a uma interpretação nova ou complementar. Pode oferecer base útil para outros tipos de estudos qualitativos e possibilita que a criatividade do pesquisador dirija a investigação por enfoques diferenciados”.

Utilizou-se dados obras e artigos científicos de autores nacionais e estrangeiros com ênfase em datações posteriores a 2021, cujos resultados foram obtidos em bases de dados como *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e Google Acadêmico. Similarmente, pontuou-se a presente composição através dos termos: “inteligência artificial”, “análise de sistemas”, “aplicabilidade” e “desafios éticos”.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises e estudos apresentados neste artigo, concluímos que a IA-inteligência artificial faz-se primordial para os rumos futuros da análise de sistemas, sendo de vital importância para as empresas que atuam no mercado de tecnologia da informação.

A aplicação de componentes modernos como a lógica fuzzy e as redes neurais artificiais, necessitam ser analisadas como estratégia de forma direta pelas organizações, principalmente as que trabalham com a tecnologia da informação. Buscando alcançar uma composição eficiente e eficaz, como base, para a utilização da IA em diferentes áreas, com foco na agregação de valor, e ampliação da vantagem competitiva das empresas.

Neste cenário, esse processo evolutivo impacta diretamente na sociedade brasileira sob as vias dos modelos de trabalho humano e sobre como as ferramentas computacionais vem se mostrando indispensáveis para eixos específicos como a gestão e o controle da qualidade de novos produtos e serviços prestados pelas áreas: científica, médica, comercial, industrial, as diversas engenharias e outras de suma importância para evolução de nossa sociedade. Em contraponto, algumas empresas do setor privado ainda demonstram barreiras para a inclusão da utilização de tecnologias inteligentes, como a IA integrada a análise de sistemas, em função do desconhecimento de como a tecnologia pode promover agregação de valor e apoiar as áreas estratégicas da empresa.

Paralelamente, cada um dos objetivos demonstrados por este estudo foram fundamentais para a construção desta abordagem teórica à medida que se utilizou de dados advindos de estudos concernentes à área da análise de sistemas e de suas respectivas ramificações.

Conclui-se como a IA integrada a Análise de Sistemas, pode ser inovadora e parte elementar em otimização de processos das organizações, partindo do planejamento estratégico voltado para o aperfeiçoamento, o aumento da qualidade de serviços e produtos fornecidos, aumentando assim a vantagem competitiva das organizações em um cenário de mudanças, cenário este promovido pela evolução constante da tecnologia da informação.

REFERÊNCIAS

ALVES, A. V. **O potencial da inteligência artificial na gestão**. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ucp.pt/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

AMARAL, H. N; GASPAROTTO, A. M. S. **Inteligência artificial: o uso da robótica indústria 4.0**. Revista Interface Tecnológica, v. 18, n. 1, p. 474-486, 2021. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/>. Acesso em: 28 jan. 2024.

BOULAY, B. **Inteligência artificial na educação e ética**. RE@ D–Revista de Educação a Distância e eLearning, p. e202301, 2023. Disponível em: <https://repositorioaberto.uab.pt/>. Acesso em: 30 jan. 2024.

CARMO, R. O.; SAMPAIO, C. P. **O avanço da inteligência artificial e o impacto nas interfaces de dispositivos móveis**. Projetica, v. 13, n. 2, p. 277-303, 2022. Disponível em: <https://ojs.uel.br/>. Acesso em: 29 jan. 2024.

COZMAN, F. G.; KAUFMAN, D. **Viés no aprendizado de máquina em sistemas de inteligência artificial: a diversidade de origens e os caminhos de mitigação**. Revista USP, n. 135, p. 195-210, 2022. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/>. Acesso em: 02 fev. 2024.

FACHIN, O. **Fundamentos de Metodologia**. 5ª edição. Revista e atualizada pela norma da ABNT 14724, de 30/12/2005 Ed. Hora Saraiva. Disponível em: <http://maratavarespsictics.pbworks.com/>. Acesso em: 30 jan. 2024.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 03 fev. 2024.

KAUFMAN, D. **Inteligência Artificial e os desafios éticos: a restrita aplicabilidade dos princípios gerais para nortear o ecossistema de IA**. PAULUS: Revista de Comunicação da FAPCOM, v. 5, n. 9, 2021. Disponível em: <https://fapcom.edu.br/>. Acesso em: 03 fev. 2024.

KAUFMAN, D. **Inteligência Artificial e os desafios éticos: a restrita aplicabilidade dos princípios gerais para nortear o ecossistema de IA**. PAULUS: Revista de Comunicação da FAPCOM, v. 5, n. 9, 2021. Disponível em: <https://fapcom.edu.br/>. Acesso em: 01 fev. 2024.
KISSINGER, Henry; SCHMIDT, Eric; HOTTENLOCHER, Daniel. **A Era da Inteligência Artificial**. Leya, 2021.

LOPES, M. F. **Obras geradas por inteligência artificial: desafios ao conceito jurídico de autoria**. Editora Dialética, 2023.

LUDERMIR, T. B. **Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências**. Estudos Avançados, v. 35, p. 85-94, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 30 jan. 2024.

NEVES, J. L. **Pesquisa Qualitativa – Características, Usos e Possibilidades**. Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v.1, nº 3, 2º Sem./1996. Disponível em: <https://www.hugoribeiro.com.br/>. Acesso em: 02 fev. 2024.

POROCA, F. B. **O sistema SAP S/4HANA e a transformação digital nas organizações.** Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Ano. 08, Ed. 01, Vol. 01, pp. 54-77. Janeiro de 2023. ISSN: 2448-0959. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/>. Acesso em: 04 fev. 2024.

ROSSETTI, R.; ANGELUCI, A. **Ética Algorítmica: questões e desafios éticos do avanço tecnológico da sociedade da informação.** Galáxia (São Paulo), 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 03 fev. 2024.

RUSSELL, S. **Inteligência Artificial a nosso favor: como manter o controle sobre a tecnologia.** Companhia das Letras, 2021.

SANTAELLA, L. **A inteligência artificial é inteligente?** Almedina Brasil, 2023.

SAYAD, Alexandre Le Voci. **Inteligência artificial e seu impacto no desenvolvimento do pensamento crítico.** 2022. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/>. Acesso em: 03 fev. 2024.

SCHUCH, K E. F. *et al.* **Análise preditiva com redes neurais artificiais para o planejamento de sistemas de irrigação.** 2021. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/>. Acesso em: 03 fev. 2024.

SICHMAN, J. S. **Inteligência Artificial e sociedade: avanços e riscos.** Estudos Avançados, v. 35, p. 37-50, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 31 jan. 2024.

SILVA NETO, V. J; BONACELLI, M. B. M.; PACHECO, C. A. **O sistema tecnológico digital: inteligência artificial, computação em nuvem e Big Data.** Revista Brasileira de Inovação, v. 19, p. e0200024, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/>. Acesso em: 02 fev. 2024.