

Desafios e Oportunidades no Uso de Inteligência Artificial para Prospecção de Cenários Futuros no Planejamento Estratégico Empresarial

Défis et opportunités de l'utilisation de l'intelligence artificielle pour la prospection de scénarios futurs dans la planification stratégique des entreprises

Challenges and Opportunities in the Use of Artificial Intelligence for Future Scenarios Forecasting in Business Strategic Planning

Flávio Jorge Bettarello

Uni-Facef – Centro Universitário Municipal de Franca

Alfredo José Machado Neto

Uni-Facef - Centro Universitário Municipal de Franca

Resumo

A pesquisa explora o uso de inteligência artificial (IA) na prospecção de cenários futuros no planejamento estratégico empresarial, com o objetivo de analisar as oportunidades e desafios dessa aplicação. A pesquisa adota uma metodologia exploratória com revisão teórica, examinando referências sobre cenários prospectivos e IA para identificar lacunas e potenciais de integração. Os resultados indicam que a IA pode trazer vantagens significativas, como velocidade e precisão na análise de grandes volumes de dados, facilitando a construção de cenários detalhados e dinâmicos. No entanto, desafios como a necessidade de dados de alta qualidade, a resistência cultural e questões éticas são destacados. As propostas para superar esses obstáculos incluem a adoção gradual da IA, o aprimoramento da governança de dados e a capacitação das equipes para uma implementação eficaz e responsável da tecnologia.

Palavras-chave: Prospecção de cenários; Inteligência Artificial; Futuro; Planejamento Estratégico; Eventos.

Résumé

Cette recherche examine l'utilisation de l'intelligence artificielle (IA) dans la prospection de scénarios futurs dans le cadre de la planification stratégique des entreprises, en vue d'analyser les opportunités et les défis liés à cette application. La méthodologie adoptée est de nature exploratoire, fondée sur une revue théorique des références portant sur les scénarios prospectifs et l'IA, afin d'identifier les lacunes existantes et les potentiels d'intégration. Les résultats indiquent que l'IA peut offrir des avantages significatifs, tels que la rapidité et la précision dans l'analyse de grands volumes de données, facilitant ainsi la construction de scénarios détaillés et dynamiques. Toutefois, certains défis sont mis en évidence, notamment la nécessité de données de haute qualité, la résistance culturelle et les enjeux éthiques. Les propositions pour surmonter ces obstacles incluent l'adoption progressive de l'IA, l'amélioration de la gouvernance des données et le renforcement des compétences des équipes, en vue d'une mise en œuvre efficace et responsable de cette technologie.

Mots-clés: Prospecção de cenários; Intelligence artificielle; Avenir; Planification stratégique; Événements.

Abstract

The research explores the use of artificial intelligence (AI) in prospecting future projects in corporate strategic planning, aiming to analyze the opportunities and challenges of this application. The research adopts an exploratory methodology with a theoretical review, examining references on prospective scenarios and AI to identify gaps and integration potential. The results indicate that AI can bring significant advantages, such as speed and accuracy in analyzing large volumes of data, facilitating the construction of detailed and dynamic scenarios. However, challenges such as the need for high-quality data, cultural resistance, and ethical issues are highlighted. Proposals to overcome these obstacles include the gradual adoption of AI, the improvement of data governance, and the empowerment of teams for an effective and responsible implementation of the technology.

Keywords: Scenario prospection; Artificial Intelligence; Future; Strategic Planning; Events.

1. Introdução.

Embora a Inteligência Artificial (IA) exista há mais de 60 anos, foi a partir de 2022, com o lançamento de ferramentas como o ChatGPT, que seu uso e popularidade se consolidaram em escala global (Costa; Cozman, 2024; De Carvalho, 2021; Prado, 2019). Essa disseminação reflete o desejo de uma sociedade que valoriza a obtenção rápida de resultados e vive sob pressão constante por agilidade nas respostas. A IA se tornou, assim, uma das tecnologias mais desejadas por indivíduos e empresas, que buscam nessas ferramentas, assertividade, praticidade e rapidez.

As mudanças globais ocorrem com intensidade crescente a cada ano (Harari, 2019), e a velocidade desse processo é ainda mais acentuada com a entrada da IA no cotidiano das pessoas e das organizações. Nesse contexto, aqueles que não se adaptarem a essa nova realidade – especialmente as empresas – estarão em desvantagem, comprometendo suas chances de sucesso.

Diante desse cenário, a necessidade de respostas rápidas e assertivas torna-se ainda mais crucial no ambiente empresarial. As empresas precisam enxergar além do presente, projetando cenários futuros para tomar decisões mais fundamentadas (Wade, 2013). Ferramentas de prospecção de cenários futuros no planejamento estratégico se tornam essenciais para o sucesso organizacional, especialmente em um contexto marcado por incertezas e rápidas transformações. No entanto, a velocidade com que ocorrem essas mudanças exige que as respostas dessas ferramentas acompanhem o ritmo atual.

A IA surge, então, como uma tecnologia promissora para automatizar e aprimorar a qualidade dessas previsões, oferecendo análises em tempo real e maior precisão, o que potencializa o planejamento estratégico e garante decisões assertivas e imediatas. Segundo Marcial e Grumbach (2005), a prospecção de cenários é recomendada para horizontes temporais mínimos de cinco anos, pois prazos inferiores podem ser insuficientes para um planejamento eficaz. Contudo, diante das rápidas mudanças atuais, talvez seja necessário considerar horizontes temporais mais curtos e reavaliar o planejamento estratégico periodicamente.

Esse processo de prospecção exige, entretanto, um tempo significativo das equipes de planejamento, e revisões frequentes (por exemplo, a cada seis meses), que podem ser inviáveis para muitas empresas. Assim, o uso da IA no auxílio ao planejamento estratégico torna-se um recurso fundamental para a viabilização de ajustes mais frequentes, sem onerar excessivamente os recursos humanos.

Apesar de seu potencial, o uso da IA na prospecção de cenários enfrenta desafios técnicos e organizacionais que precisam ser superados para que sua aplicação no planejamento

estratégico seja eficaz. Este artigo tem como objetivo principal explorar as oportunidades e limitações do uso da IA na prospecção de cenários futuros, além de discutir formas de superar os principais obstáculos encontrados.

A metodologia desta pesquisa busca revisar referências teóricas sobre prospecção de cenários futuros e inteligência artificial, através de uma pesquisa exploratória, objetiva ampliar o conhecimento inicial sobre um tema ainda pouco explorado, servindo como base para investigações futuras mais detalhadas. Esse tipo de abordagem é especialmente útil para identificar lacunas na literatura existente, como mencionado por Moreira et al. (2024). O estudo envolveu a análise de artigos focados em IA e em metodologias de prospecção de cenários futuros, capturando a essência de ambos os temas e conectando-os para identificar oportunidades e ameaças no uso da IA para a construção de cenários prospectivos.

O estudo sugere que a IA pode agregar valor ao planejamento estratégico ao ampliar a capacidade preditiva e analítica das empresas, desde que acompanhada por boas práticas de implementação e considerações éticas adequadas.

O artigo está estruturado em seis seções. Após esta introdução, a segunda seção traz uma revisão da literatura sobre os dois temas centrais. A terceira e quarta seções abordam, respectivamente, as oportunidades e os desafios do uso da IA para prospecção de cenários. A quinta seção apresenta propostas para superação dos desafios e uma discussão final sobre o tema, e, por fim, a sexta seção traz as conclusões do artigo.

2. Revisão da literatura.

A presente pesquisa adota uma abordagem exploratória, para analisar a aplicabilidade da Inteligência Artificial (IA) na prospecção de cenários futuros no planejamento estratégico empresarial. A revisão da literatura priorizou livros de referência para conceituar a prospecção de cenários, além de artigos publicados nos últimos 10 anos, majoritariamente revisados por pares e relacionados à interseção entre IA e planejamento estratégico. Foram evitados estudos de opinião e trabalhos sem aplicação prática, garantindo maior relevância para a análise. A pesquisa foi realizada em bases acadêmicas reconhecidas, utilizando palavras-chave como "Inteligência Artificial", "Prospecção de Cenários" e "Planejamento Estratégico".

Dessa forma, a revisão exploratória foi conduzida em bases de dados científicas e relatórios de mercado, buscando identificar lacunas na literatura e as aplicações práticas mais recentes. Caso um aprofundamento metodológico fosse necessário, uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) poderia ser incorporada em pesquisas futuras.

Esta secção será centrada em dois eixos principais, a prospecção de cenários futuros e a inteligência artificial

2.1. Prospecção de Cenários Futuros no Planejamento Estratégico.

A prospecção de cenários é uma abordagem fundamental no planejamento estratégico, amplamente adotada por grandes organizações para explorar possíveis futuros e se preparar para incertezas. Conforme observa Wade (2013), essa metodologia permite que empresas identifiquem tendências emergentes, antecipem mudanças e elaborem estratégias para maximizar oportunidades e mitigar ameaças potenciais.

Desde a antiguidade, a humanidade busca compreender o que está por vir. No Egito Antigo, tentativas de prever o futuro se baseavam em fenômenos naturais, como as cheias do Rio Nilo. Na Grécia Antiga, oráculos, como o de Delfos, eram consultados para prever eventos futuros, uma prática que evoluiu para métodos mais sistemáticos, como o Método Delphi, criado por Olaf Helmer em 1964 (Marcial; Grumbach, 2005).

A construção de cenários ganhou destaque no contexto militar durante e após a Segunda Guerra Mundial, com a Força Aérea dos Estados Unidos implementando simulações para prever possíveis desdobramentos de combates (Schwartz, 2006). Em 1957, Gaston Berger popularizou o conceito de "Prospecção de Cenários", e Herman Kahn foi essencial para o desenvolvimento e difusão dessa metodologia (Marcial; Grumbach, 2005). A teoria do "Efeito Borboleta", proposta por Edward Lorenz, que mostra como pequenos eventos podem gerar grandes consequências, também se tornou um conceito chave na prospecção de cenários (Kotler; Caslione, 2009).

No ambiente empresarial, Pierre Wack foi pioneiro na aplicação da prospecção de cenários no planejamento estratégico da Royal Dutch Shell, na década de 1970, evidenciando a importância dessa prática para o sucesso organizacional (Marcial; Grumbach, 2005). No Brasil, essa abordagem começou a ser aplicada nos anos 1970, inicialmente em estudos econômicos, conforme aponta Thiesen (2014). Nas empresas governamentais, ela se consolidou durante os anos 1980, refletindo a necessidade de adaptação a um ambiente econômico instável, em que a capacidade de antecipar mudanças era vital para a sobrevivência e o crescimento de setores (Buarque, 1998).

A incerteza é uma constante no ambiente de negócios atual. Schwartz (2003) alerta que planejar sem considerar possíveis surpresas e turbulências é imprudente. As transformações políticas, econômicas, sociais e tecnológicas aceleradas, sobretudo desde o final do século

XX, intensificaram essa incerteza, tornando a prospecção de cenários uma ferramenta crucial para enfrentar desafios e explorar oportunidades.

No mundo empresarial, a preparação para o inesperado é essencial. Schwartz (2003) e Wucker (2021) afirmam que a negação de ameaças potenciais é um erro perigoso para as equipes de planejamento. Vasconcellos (2013) descreve a “paralisia de paradigma”, que impede organizações de se prepararem para mudanças futuras. Superar esse tipo de paralisia é fundamental para um planejamento estratégico eficaz e resiliente.

Além de prospectar eventos futuros, é essencial saber como enfrentá-los. Nesse sentido, Kahane (2013), em “Cenários Transformadores”, afirma que a consciência de um problema iminente transforma a incerteza em uma oportunidade de inovação. A prospecção de cenários não apenas prepara as empresas para riscos, mas também cria oportunidades, como destaca Killian (2009, p. 67), ao afirmar que “das incertezas exploradas surgem as oportunidades”. Para Kahane (2013), o uso de IA na construção de cenários futuros amplia a capacidade de antecipação e aumenta a assertividade do planejamento estratégico.

Para enfrentar os desafios futuros, as empresas devem adotar um planejamento robusto de cenários. Ribas (2014) enfatiza que a construção de cenários envolve considerar múltiplas visões do futuro, permitindo que as organizações antecipem eventos e se adaptem a mudanças. Para Marcial e Grumbach (2005), a prospecção de cenários, embora não elimine as incertezas, fornece uma base sólida para a tomada de decisões mais preparadas e informadas.

Wade (2013) ressalta que uma visão linear do futuro é limitada, destacando a importância de considerar eventos inesperados de alto impacto, conhecidos como “Cisnes Negros” (Taleb, 2008). Wucker (2021) complementa com a metáfora do “rinoceronte cinza”, eventos de grande impacto e alta probabilidade que, apesar de evidentes, são frequentemente ignorados. A crença em um único futuro possível é arriscada; conforme Marcial e Grumbach (2005), a análise de múltiplos cenários amplia as chances de um planejamento estratégico bem-sucedido.

Desta forma, a análise de tendências é uma etapa essencial na prospecção de cenários. Lindkvist (2010) categoriza as tendências em três tipos – micro, macro e mega – com durações que variam de alguns anos a várias décadas. Identificar e valorizar essas tendências permite a preparação para diferentes futuros possíveis, consolidando os cenários prospectivos como uma base sólida para o planejamento estratégico.

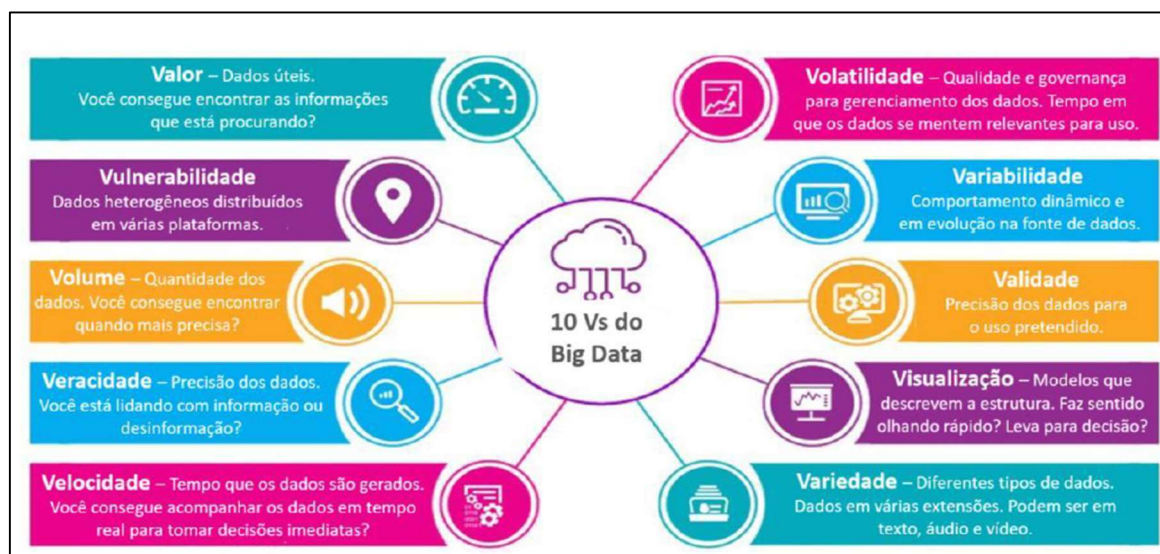
2.2. Inteligência Artificial Aplicada à Tomada de Decisão.

A Inteligência Artificial (IA) tem experimentado um crescimento exponencial, impulsionado pelo desenvolvimento de tecnologias para extração, armazenamento, transmissão e processamento de dados, que possibilitaram sua expansão (De Carvalho, 2021). Embora muitos considerem a IA uma inovação recente, seu desenvolvimento formal começou na década de 1950. Em 1956, John McCarthy usou o termo "inteligência artificial" pela primeira vez durante uma conferência no Dartmouth College, definindo-a como a ciência de criar máquinas inteligentes, o que impulsionou as primeiras pesquisas significativas na área (Prado, 2019). Ainda segundo o autor, o conceito de "aprendizado de máquina" surgiu em 1959, descrevendo sistemas capazes de aprender a partir de dados e operar de forma autônoma.

A evolução da IA seguiu uma trajetória contínua, como mostrado na Figura 2. Nos anos 1970, começaram as pesquisas para que máquinas imitassem o comportamento humano (Boeira, 2021). Na década de 1980, a capacidade das máquinas de realizar previsões com baixo índice de erros marcou a era do Machine Learning (Boeira, 2021). Atualmente, a IA combina diversas tecnologias, como Processamento de Linguagem Natural (PNL), reconhecimento de fala e aprendizado de máquina, permitindo que os sistemas entendam informações em linguagem humana, identifiquem padrões e tomem decisões baseadas em dados (Russell; Norvig, 2016).

Desde então, a IA tem sido aplicada em diversas áreas. Na indústria, por exemplo, os robôs automatizam processos, na medicina, sistemas inteligentes analisam imagens para diagnósticos médicos, assistentes pessoais como Siri e Alexa interagem com usuários, jogos digitais adaptam-se ao comportamento dos jogadores, e veículos autônomos já são uma realidade (Prado, 2019). A partir do século 21, a revolução da IA se intensificou devido à conectividade elevada, ao baixo custo de chips de processamento, ao crescimento do volume de dados (Big Data) e aos avanços no aprendizado de máquina, possibilitando a análise de grandes volumes de dados e o processamento de padrões complexos (Prado, 2019; Costa; Cozman, 2024; Boeira, 2021). Um dos elementos-chave dessa transformação é o Big Data, caracterizado pelos "10 Vs", conforme ilustrado na Figura 1.

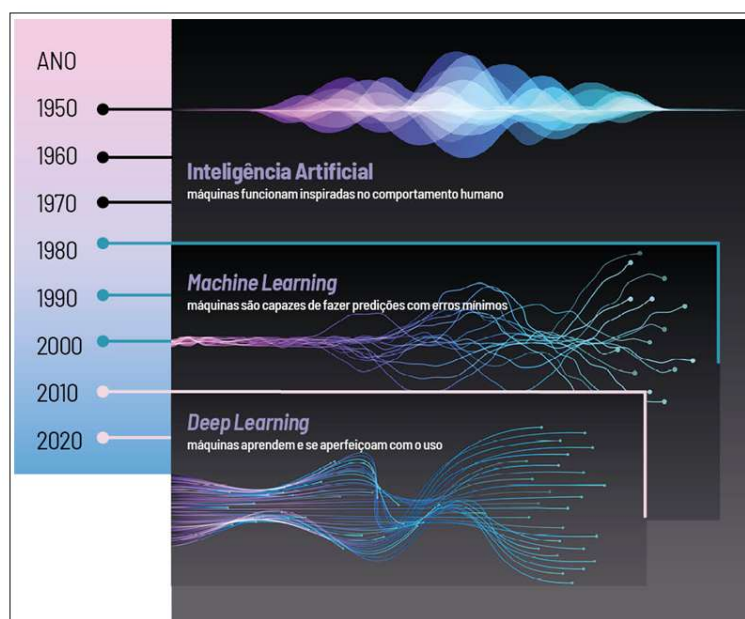
Figura 1 – Os 10 Vs do Big Data



Fonte: Bocira, 2021.

A revolução atual da IA se fundamenta no *Deep Learning*, que permite que as máquinas aprendam e se aperfeiçoem com seu próprio uso (Prado, 2019). Compreender as fases da IA é relevante, conforme mostrado na Figura 2, mas esta pesquisa se concentra na fase atual, a do aprendizado profundo. Segundo Costa e Cozman (2024), as próximas grandes mudanças de paradigmas na IA provavelmente virão do progresso do aprendizado profundo, em vez do aprendizado de máquina estatístico tradicional.

Figura 2 – Evolução Cronológica da IA



Fonte: Prado, 2019.

A partir de 2012, as técnicas de aprendizado profundo ganharam destaque, com o uso de redes neurais artificiais em várias camadas, justificando o termo "profundo". Redes neurais imitam aspectos da estrutura neuronal biológica e consistem em camadas interconectadas de neurônios artificiais, permitindo que identifiquem padrões complexos, que os métodos tradicionais não conseguem (Costa; Cozman, 2024). Esses modelos de linguagem amplos, conhecidos como LLM (*Large Language Model*), geram previsões probabilísticas, como faz o ChatGPT, destacando o potencial da IA em entender e gerar linguagem (Costa; Cozman, 2024; Melo, 2020).

A Inteligência Artificial pode ser aplicada à prospecção de cenários futuros por meio de diferentes abordagens tecnológicas. As principais categorias incluem:

- IA para automação de processos (*RPA - Robotic Process Automation*): voltada para a automação de tarefas repetitivas e processamento de grandes volumes de dados operacionais;
- IA para análise preditiva: uso de algoritmos de aprendizado de máquina para identificar padrões históricos e projetar tendências futuras; e
- IA para suporte à decisão estratégica: modelos baseados em redes neurais, processamento de linguagem natural e inteligência coletiva para gerar *insights* de alto nível para gestores.

O Quadro 1, a seguir apresenta um comparativo entre essas abordagens e suas aplicações no planejamento estratégico:

Quadro 1 – Comparativo entre as principais categorias para uso de IA

Tipo de IA	Aplicação	Exemplos
IA para automação (RPA)	Automatização de processos repetitivos	Processamento de dados, geração de relatórios
IA para análise preditiva	Modelagem de cenários futuros	<i>Machine Learning</i> para previsão de demanda
IA para suporte à decisão	Recomendação estratégica baseada em dados	Sistemas especialistas

Fonte – Elaborado pelos autores.

De Carvalho (2021) identifica que os países líderes em IA – China, Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Rússia, Alemanha, Noruega, Suécia, França e Índia – possuem relevância econômica, e a IA tende a acentuar as disparidades de desenvolvimento entre as nações. O

crescimento da IA reflete-se no aumento de cursos de graduação na área e na demanda de mercado por pesquisadores especializados (De Carvalho, 2021). Empresas cada vez mais aplicam IA em soluções voltadas ao mercado, como análise de dados, identificação de oportunidades de negócio (Moreira et al., 2024) e tomadas de decisão (De Carvalho, 2021). Na gestão empresarial, a análise preditiva permite às empresas projetar cenários futuros e identificar tendências de consumo com base em dados concretos (Moreira et al., 2024).

Contudo, é necessário cautela na aplicação da IA, pois o uso indevido pode causar falhas significativas e até danos reputacionais (De Carvalho, 2021). Cunha (2023) alerta que algoritmos podem gerar narrativas enganosas ao fornecer informações não verificadas, como exemplificado por um caso de acusação falsa de assédio, em que uma IA criou uma história fictícia contendo, inclusive, nomes de pessoas e jornais de grande notoriedade, com detalhes não verificados. Esse exemplo ressalta a importância de se compreender as limitações e os vieses inerentes à IA.

O avanço tecnológico traz à tona o conceito da Quarta Revolução Industrial, ou Indústria 4.0, que levanta questões sobre o futuro do trabalho. Melo (2020) questiona os efeitos da IA caso ela venha substituir humanos em tarefas cognitivas. Embora as tecnologias avancem, elas devem ser desenvolvidas com uma compreensão crítica das dinâmicas sociais para evitar o crescimento do desemprego e o retrocesso social.

Para enfrentar os desafios da IA, tanto empresas quanto funcionários devem se reposicionar no mercado, focando em habilidades de percepção, manipulação, criatividade e inteligência social. Regulamentações que incentivem o treinamento de mão de obra para desenvolver novas habilidades são essenciais (Melo, 2020). Boeira (2021) ressalta que o objetivo principal da IA é realizar tarefas de maneira inteligente e eficiente, adaptando-se às novas situações. Esse potencial adaptativo da IA indica sua capacidade de moldar o futuro, tornando-se uma ferramenta poderosa para enfrentar os desafios e explorar as oportunidades emergentes.

3. Oportunidades no uso de IA para a prospecção de cenários futuros.

Utilizar ferramentas de prospecção de cenários no planejamento estratégico permite que organizações se preparem adequadamente para as incertezas, minimizando os impactos de ameaças e aproveitando melhor as oportunidades. A Inteligência Artificial (IA), de modo simplificado, busca automatizar atividades que requerem inteligência humana, sendo uma tecnologia promissora para a construção desses cenários prospectivos.

Segundo Boeira (2021), a integração da IA na prospecção de cenários futuros proporciona três principais ganhos:

1. **maior capacidade de processamento de dados:** a IA processa grandes volumes de dados em tempo real, oferecendo uma visão mais abrangente sobre tendências futuras;
2. **velocidade na geração de cenários:** cenários, que antes exigiam semanas ou meses para serem desenvolvidos, podem ser criados rapidamente, possibilitando uma resposta mais ágil; e
3. **precisão e complexidade nas previsões:** a IA identifica padrões e correlações imperceptíveis a métodos tradicionais, aumentando a precisão das previsões.

A necessidade de respostas rápidas e decisões eficazes dentro de uma organização é evidente. As constantes mudanças impostas pelo mercado tornam ainda mais relevante o uso da Inteligência Artificial (IA) na prospecção de cenários futuros. A competitividade organizacional depende da capacidade de cumprir sua missão de maneira eficaz, e a aplicação da IA na prospecção de cenários é uma ferramenta estratégica essencial para atingir esse objetivo.

Com a IA impactando setores diversos, como educação e saúde, as empresas precisam integrar essa tecnologia em suas estratégias de longo prazo. Isso exige superar a falta de conhecimento técnico, que pode limitar a adoção da IA, e investir em tecnologias nacionais para analisar tendências e identificar oportunidades, fortalecendo a competitividade no mercado global. Por exemplo, o setor de saúde tem se beneficiado da IA na automação de processos, como a solicitação de exames clínicos, o que não só otimiza operações, como também melhora a experiência do cliente. Essa prática destaca o valor que a IA pode agregar em soluções centradas no consumidor (ABC, 2023).

Ao alinhar a necessidade das empresas se prepararem para o futuro, com o uso de ferramentas de prospecção de cenários, que auxiliam no planejamento estratégico e com o suporte da IA, a análise torna-se mais rápida e precisa, graças a modelos de linguagem avançados como o ChatGPT. Essas ferramentas aceleram o processo e aumentam a assertividade ao oferecer análises probabilísticas, contribuindo para que as organizações estejam melhor preparadas para enfrentar ameaças e aproveitar oportunidades.

Empresas ao redor do mundo estão incorporando a IA para aprimorar processos e otimizar a eficiência operacional. Um exemplo é o Airbnb, que utiliza IA para ajustar preços dinamicamente, gerenciando capacidade e reduzindo custos operacionais. O Sistema Atlântico de Saúde implementa automação para simplificar a obtenção de autorizações prévias, reduzindo a carga de trabalho e acelerando o atendimento. Já a Estée Lauder desenvolveu um assistente de maquiagem habilitado por voz para auxiliar pessoas com deficiência visual,

demonstrando o potencial da IA em melhorar a experiência do cliente. Essas iniciativas evidenciam como a IA pode aumentar a eficiência nas organizações (White, 2023).

As decisões estratégicas são complexas e dinâmicas, impactando diretamente a competitividade e o desempenho organizacional. A IA pode facilitar esse processo decisório, possibilitando o processamento de grandes volumes de dados, geração de *insights*, simulação de cenários e previsão de resultados, promovendo agilidade e precisão nas decisões (Marr, 2019). No entanto, há desafios na implementação da IA, como a qualidade dos dados, a necessidade de supervisão humana e as questões éticas, além da resistência de partes interessadas. Assim, é fundamental que as organizações equilibrem os benefícios da IA com suas limitações, considerando aspectos técnicos e sociais, para uma integração eficaz na tomada de decisões estratégicas.

A aplicação manual de uma prospecção de cenários em uma corporação pode levar meses para ser concluída, um tempo atualmente inaceitável para decisões rápidas e mudanças de direção. Em contrapartida, quando realizada com o apoio da IA, essa análise pode ser reduzida para dias ou até horas, permitindo maior flexibilidade e agilidade na tomada de decisões.

É claro, que um *software* dedicado exclusivamente à prospecção de cenários seria a melhor solução para todas as empresa e estudos existentes comprovam esta eficácia, como o desenvolvido por Boeira (2021) em sua pesquisa. Porém muitas empresas, principalmente micro e pequenas, não dispõem de orçamento para esse tipo de investimento. Desta forma, esta pesquisa, traz como inovação, o uso de ferramentas gratuitas de IA, como o *ChatGPT* e o *Gemini*, para serem decisivos na construção de cenários prospectivos dedicados ao planejamento estratégico empresarial, desde que sejam feitas as perguntas certas e as respostas sejam analisadas de forma adequada.

Dentre os diversos métodos existentes para a construção de cenários prospectivos, Blanning e Reminig (1998) propõem uma abordagem baseada na identificação de eventos futuros e na análise de sua probabilidade e favorabilidade, possibilitando uma estruturação objetiva da tomada de decisão. Essa abordagem pode ser potencializada pelo uso de IA, que agiliza a identificação de padrões e tendências.

A fim de sintetizar as principais abordagens para a prospecção de cenários, apresenta-se o Quadro 2, que compara diferentes metodologias dentro desta proposta, suas características, aplicações e limitações.

Quadro 2 - Comparação entre métodos de prospecção de cenários futuros e seu potencial com uso de IA

Metodologia / Abordagem	Características	Aplicações	Limitações
Prospecção Tradicional Manual	Processos conduzidos por especialistas; alta dependência de conhecimento técnico; análise subjetiva e tempo prolongado.	Empresas com orçamento limitado ou que não dispõem de tecnologias avançadas; casos em que a expertise humana é essencial.	Processo demorado, sujeito a vieses humanos e limitações na capacidade de análise de grandes volumes de dados.
Prospecção com Suporte de IA (Ferramentas Gratuitas)	Utilização de modelos de linguagem (ex.: ChatGPT, Gemini); rápida análise de dados e geração inicial de cenários; interação em tempo real com o usuário.	Pequenas e médias empresas que buscam soluções iniciais para a construção de cenários; apoio na identificação de eventos futuros.	Depende da qualidade dos dados e da formulação das perguntas; resultados preliminares que exigem análise crítica e revisão humana para adequação ao contexto.
Software Dedicado à Prospecção de Cenários	Ferramentas especializadas que integram algoritmos avançados; automatização completa do processamento de dados e da simulação de cenários; interfaces visuais robustas para análise.	Grandes corporações e organizações com orçamento para investir em tecnologia; estratégias de longo prazo que demandam alta precisão.	Alto custo de aquisição e manutenção; necessidade de treinamento e adaptação dos usuários; menor flexibilidade para personalizações em alguns casos.

Fonte – Elaborado pelos autores

No contexto empresarial, a IA tem demonstrado ser um recurso estratégico valioso para a prospecção de cenários, otimizando a tomada de decisões e aumentando a assertividade das previsões.

Dentre as diversas aplicações possíveis, um exemplo prático pode ser observado na criação de cenários prospectivos para uma pequena empresa metalúrgica fabricante de turbinas e bombas hidráulicas para o setor agropecuário. Utilizando o método de prospecção de cenários futuros proposto por Blanning e Reminig (1998), a IA pode ser empregada para gerar uma lista de dez eventos futuros com potencial impacto sobre a empresa nos próximos anos. Além disso, ao incluir informações específicas, como o endereço do site da organização, é possível enriquecer ainda mais a análise, como ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Lista de Eventos Realizadas pela IA

1. Avanços tecnológicos em turbinas hidráulicas : Novas inovações em eficiência e design podem reduzir custos de produção e melhorar o desempenho das turbinas, aumentando a competitividade da empresa no mercado. 2. Mudanças nas regulamentações ambientais : Novas leis e normas ambientais podem exigir adaptações no processo produtivo da Betta, como melhorias na eficiência energética e redução de impactos ambientais. 3. Aumento da demanda por energias renováveis : Com a crescente busca por soluções sustentáveis, as turbinas hidráulicas podem se tornar mais procuradas, especialmente em áreas rurais com limitações sem acesso à eletricidade. 4. Alterações climáticas : A escassez de água devido às mudanças climáticas pode afetar diretamente a demanda por soluções de bombeamento de água, impactando as operações da empresa. 5. Investimentos em infraestrutura rural : Projetos de expansão de infraestrutura rural, como sistemas de infraestrutura rural, podem aumentar a necessidade de bombas hidráulicas, criando novas oportunidades de negócio.	6. Inovações em energia solar e híbrida : A combinação de energia solar com turbinas hidráulicas pode oferecer soluções mais acessíveis e sustentáveis para a geração de energia, influenciando a forma como uma empresa competir no mercado. 7. Crescimento no setor de saneamento rural : A expansão dos projetos de saneamento e acesso à água potável pode contribuir para a demanda por sistemas eficientes de bombeamento e geração de energia. 8. Flutuações no mercado de commodities : A variação nos preços de produtos agrícolas pode afetar a capacidade de compra dos clientes da empresa, principalmente os pecuaristas que dependem das soluções de bombeamento. 9. Integração de sistemas de IoT : A incorporação de tecnologias de monitoramento e controle remoto pode melhorar a eficiência operacional e a gestão de recursos hídricos, oferecendo um diferencial competitivo para a empresa. 10. Expansão de políticas de crédito rural : Com o aumento do acesso a financiamentos, mais produtores rurais poderão investir em soluções de bombeamento de água, ampliando a base de clientes da Betta Hidroturbinas.
--	---

Fonte – Resultado de pesquisa com o ChatGPT

É importante destacar que os eventos gerados pela IA representam apenas um primeiro estágio na construção dos cenários. A intervenção humana é indispensável em todas as etapas para analisar, adaptar, modificar e aperfeiçoar esses eventos, resultando em uma lista final que reflita as necessidades específicas da empresa. Na pesquisa mencionada, o evento número 7, por exemplo, precisa ser refeito, pois não se alinha ao contexto da empresa, nem à realidade do setor de saneamento. Isso reforça a importância da análise crítica pela equipe de planejamento, que deve revisar e ajustar os resultados iniciais fornecidos pela IA.

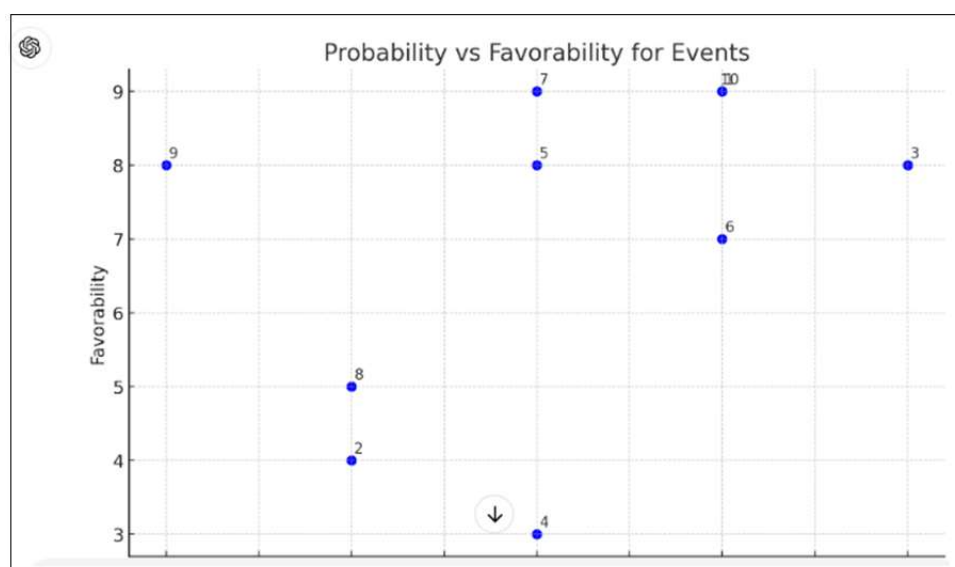
Após definir e ajustar os eventos, conforme a metodologia de Blanning e Reminig (1998), cria-se uma tabela de probabilidade e de favorabilidade. A IA pode então prever uma probabilidade (de 0 a 10) para a ocorrência de cada evento e uma favorabilidade (de 0 a 10) para o seu impacto, conforme ilustrado nas Figuras 4 e 5.

Figura 4 - Tabela de probabilidade e favorabilidade

Não	Evento	Probabilidade (0-10)	Favorabilidade (0-10)
1	Avanços tecnológicos em turbinas hidráulicas	8	9
2	Mudanças nas regulamentações ambientais	6	4
3	Aumento da demanda por energias renováveis	9	8
4	Alterações climáticas	7	3
5	Investimentos em infraestrutura rural	7	8
6	Inovações em energia solar e híbrida	8	7
7	Crescimento no setor de saneamento rural	7	9
8	Flutuações no mercado de commodities	6	5
9	Integração de sistemas de IoT	5	8
10	Expansão de políticas de crédito rural	8	9

Fonte – Resultado pesquisa ChatGPT

Figura 5 - Gráfico de probabilidade x favorabilidade



Fonte – Resultado pesquisa ChatGPT

O auxílio da ferramenta, porém, vai além. Como exemplo, é possível solicitar que IA já integre três cenários, como apresentado na Figura 6: um Cenário Otimista, para eventos que possuam probabilidade de ocorrência com avaliação acima de 6 e favorabilidade acima de 6 também; um Cenário Pessimista, para eventos que possuam probabilidade de ocorrência com avaliação acima de 6 e favorabilidade abaixo de 6; e um Cenário Realista, que possua probabilidade de ocorrência com avaliação acima de 8, independente de sua favorabilidade.

Figura 6 – Cenários Otimista, Pessimista e Realista

Aqui estão as tabelas separadas para cada cenário.

Cenário Otimista

Nº do Evento	Evento	Probabilidade	Favorabilidade
1	Avanços tecnológicos em turbinas hidráulicas	8	9
3	Aumento da demanda por energias renováveis	9	8
5	Investimentos em infraestrutura rural	7	8
7	Crescimento no setor de saneamento rural	7	9
10	Expansão de políticas de crédito rural	8	9

Cenário Pessimista

Nº do Evento	Evento	Probabilidade	Favorabilidade
4	Alterações climáticas	7	3

Cenário Realista

Nº do Evento	Evento	Probabilidade	Favorabilidade
3	Aumento da demanda por energias renováveis	9	8
10	Expansão de políticas de crédito ↓ al	8	9

Fonte – Resultado pesquisa ChatGPT

Além do exposto, aproveitando seu algoritmo, base de dados e *learning machine*, é possível manter a interação e solicitar uma análise de interrelação entre os eventos, como na Figura 7 que apresenta uma tabela com a interrelação entre os eventos, qualificando-os em 0 para interrelações sem impacto, 1 para baixo impacto, 2 para impacto médio e 3 alto impacto. Além de indicar e descrever os eventos motrizes na Figura 8.

Figura 7 – Interrelação entre os eventos

Evento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Avanços tecnológicos	-	2	3	1	2	3	2	1	2	2
2. Regulamentações ambientais	2	-	2	3	2	1	1	2	1	2
3. Demanda por renováveis	3	2	-	2	3	3	3	1	2	3
4. Alterações climáticas	1	3	2	-	2	2	3	1	2	1
5. Infraestrutura rural	2	2	3	2	-	3	3	2	2	3
6. Inovações em solar/híbrido	3	1	3	2	3	-	3	1	2	3
7. Setor de saneamento	2	1	3	3	3	3	-	2	2	2
8. Mercado de commodities	1	2	1	1	2	1	2	-	1	2
9. Integração de IoT	2	1	2	2	2	2	2	1	-	3
10. Crédito rural	2	2	3	1	3	3	2	2	3	-

Fonte – Resultado pesquisa ChatGPT

Figura 8 – Lista dos Eventos Motrizes

 Os eventos motivados são aqueles que têm um impacto alto ou médio sobre outros eventos e, por sua vez, são menos influenciados pelos demais. Eles geralmente são fatores independentes ou primários, que impulsionam mudanças no sistema, impulsionadas como alavancas para o desenvolvimento de outros planos. Com base na matriz de inter-relações e na análise de impacto, os eventos que se destacam como motivações são:

1. **Avanços tecnológicos em turbinas hidráulicas (Evento 1)** : Este evento exerce um impacto médio a alto sobre outros eventos, como a demanda por energias renováveis e inovações em energia solar/híbrida, que dependem da eficiência e do custo de novas tecnologias. No entanto, ele é pouco influenciado por fatores externos, pois sua ocorrência depende principalmente de investimentos em pesquisa e desenvolvimento.
2. **Aumento da demanda por energias renováveis (Evento 3)** : Este evento motiva a necessidade de avanços tecnológicos, melhorias em infraestrutura rural e inovações em energias alternativas. A alta demanda por energias renováveis atua como uma ocorrência para o crescimento e a adoção de novas tecnologias, sendo menos influenciada por fatores externos.
3. **Inovações em energia solar e híbrida (Evento 6)** : Este evento tem um impacto significativo sobre outros, especialmente sobre a infraestrutura rural e o setor de saneamento. Ele direciona a busca por soluções energéticas eficientes e sustentáveis, sendo um pouco prejudicado por outros fatores, exceto por avanços tecnológicos e a demanda por renováveis.
4. **Expansão de políticas de crédito rural (Evento 10)** : A disponibilidade de crédito é fundamental para o incentivo à aquisição de tecnologias, especialmente em áreas rurais. Esse evento impulsiona a infraestrutura e a demanda por tecnologias de bombeamento e geração de energia. Embora influenciado por decisões políticas, seu impacto em outros setores é alto, facilitando o acesso a soluções inovadoras.

Fonte – Resultado pesquisa ChatGPT

A automatização pode ir muito além, a IA pode auxiliar na criação de estratégias e tomadas de decisões importantes dentro da corporação, mostrando ser uma ferramenta de grande valor na prospecção de cenários futuros.

Boeira (2021), em sua tese de doutorado, apresenta um estudo detalhado sobre o uso da IA na elaboração de cenários prospectivos, utilizando um software dedicado. Entretanto, este artigo, através do exemplo acima, demonstra que, se a equipe de planejamento possuir conhecimento no método de condução para a elaboração dos cenários prospectivos, como apresentado no exemplo, pode fazer uso de ferramentas de uso gratuito para este auxílio.

4. Desafios e limitações

As tecnologias de IA oferecem benefícios potenciais, mas também apresentam riscos, como problemas de privacidade, manipulação de comportamento e efeitos negativos no ambiente de trabalho. Entre esses efeitos, destaca-se o impacto da automação excessiva, que pode afetar tanto a geração de empregos de baixa qualificação, quanto de posições que exigem habilidades analíticas e criativas, prejudicando o seu desenvolvimento (ABC, 2023).

Embora os benefícios da IA para a prospecção de cenários futuros tenham sido destacados na seção anterior, é arriscado e perigoso presumir que sua aplicação é simples, totalmente confiável e que dispensa qualquer necessidade de intervenção humana. A seguir, discutem-se

algumas das barreiras que podem limitar a eficácia e a confiabilidade da IA, além de apresentarem desafios de gestão e análise.

- **Qualidade e disponibilidade de dados:** a IA depende de grandes volumes de dados de alta qualidade para gerar insights precisos. No entanto, a falta de dados consistentes ou o uso de dados enviesados pode comprometer os resultados. Embora essa limitação possa ser temporária – visto que o aumento das informações e o seu conteúdo poderá tornar a IA mais confiável (BOEIRA, 2021) – ainda há casos, como os descritos por Cunha (2023) na segunda seção desta pesquisa, que colocam em dúvida a confiabilidade dos dados automatizados.
- **Complexidade dos modelos de IA:** embora existam ferramentas já desenvolvidas que podem ser utilizadas, conforme mencionado na seção 3 desta pesquisa, o ideal é a criação e o ajuste de modelos específicos, que geralmente são sofisticados e exigem conhecimento técnico especializado. Isso também pode demandar recursos significativos. Barbosa (2024) enfatiza que investir em infraestrutura tecnológica é crucial para acelerar a inovação no Brasil, mas os custos elevados e os juros sobre esses investimentos podem sobrecarregar tanto o setor público quanto o privado, especialmente em um cenário econômico instável.
- **Resistência cultural e organizacional:** a adoção da IA no processo de tomada de decisão pode enfrentar resistência em empresas mais tradicionais, que relutam em confiar em sistemas automatizados. Muitas equipes, principalmente nesses ambientes tradicionais, podem sentir-se ameaçadas. Barbosa (2024) destaca que, apesar da importância das habilidades em tecnologias avançadas para a força de trabalho, uma transição muito rápida pode exacerbar as desigualdades.
- **Riscos éticos e de transparência:** o uso da IA traz à tona questões éticas, como o viés algorítmico e a falta de transparência nas decisões automatizadas, que podem prejudicar a credibilidade das previsões. Além disso, enquanto políticas que incentivam a adoção de tecnologias podem contribuir para o crescimento econômico, sem uma regulamentação adequada há riscos à privacidade dos cidadãos. Um marco regulatório robusto pode garantir o uso ético das tecnologias, mas restrições excessivas podem sufocar a criatividade e a inovação, colocando o país em desvantagem no mercado global.
- **Escassez de mão de obra especializada:** A escassez de profissionais especializados em desenvolvimento de IA, no Brasil, representa uma barreira significativa para as empresas que buscam aproveitar esses recursos. Conforme apontado por Brandão

(2024) e ABC (2023), essa limitação dificulta o desenvolvimento e a implementação eficaz da IA no país

5. Propostas para a superação dos desafios e discussão

Em resposta às preocupações, limitações e barreiras mencionadas, é essencial destacar a iniciativa de IA Responsável, que visa garantir que as aplicações tecnológicas atendam não apenas aos requisitos técnicos, mas também respeitem os objetivos sociais e minimizem eventuais danos. No Brasil, a formulação de princípios e legislações sobre IA deve considerar os riscos éticos e sociais, promovendo a participação da sociedade nas discussões sobre seu uso e assegurando um desenvolvimento científico e tecnológico equitativo (ABC, 2023).

Barbosa (2024) ressalta que, para o futuro, o Brasil deve adotar estratégias que integrem investimentos sustentáveis em pesquisa e desenvolvimento, buscando equilibrar as orientações econômicas com a responsabilidade social. Para isso, é fundamental implementar uma educação inclusiva e adaptativa, com reformas que garantam acessibilidade e minimizem desigualdades, além de investir em programas de requalificação da força de trabalho.

Além disso, políticas flexíveis de incentivo à inovação são cruciais para fomentar o desenvolvimento tecnológico, enquanto a regulação deve ser dinâmica, protegendo dados pessoais sem impedir o progresso. Apesar de o Brasil ainda estar em um estágio inicial, já se observa uma adoção crescente de tecnologias avançadas em setores como saúde e agricultura, evidenciando seu potencial. Contudo, é essencial abordar os riscos e as oportunidades de maneira equilibrada, garantindo que a tecnologia sirva à sociedade de forma inclusiva e responsável, respeitando valores éticos e sociais (Barbosa, 2024).

Do ponto de vista econômico, para evitar uma sobrecarga nos cofres públicos e privados, uma iniciativa interessante para fomentar o uso da IA é a criação de centros de pesquisa, de maneira semelhante ao que foi realizado pela FAPESP, com os Centros de Pesquisa (CPE/CPA), que buscam aproximar empresas e instituições de pesquisa (Brandão, 2024). Atualmente, essa iniciativa apoiada, pela UNESCO, conta com 11 CPE/CPA em IA, sendo um em parceria com a IBM, pioneiro desde 2019, e outros dez com o MCTI-MC e CGI.br (Brandão, 2024).

Essa visão multicêntrica, como proposta por Secchi (2016), que une o setor privado ao público para adoção de políticas públicas, pode ser crucial para um desenvolvimento sustentável e necessário da IA no Brasil. Apesar de estar distantes de países como a China, os Estados Unidos, membros da União Europeia e o Reino Unido, que possuem programas estratégicos e investimentos imediatos significativos em IA (ABC, 2023), Brandão (2024)

destaca que os onze CPE/CPA criados no Brasil representam um investimento público e privado de aproximadamente R\$ 240 milhões (duzentos e quarenta milhões de reais) ao longo de dez anos, um montante significativo para o avanço da IA no país.

Esses recursos têm o potencial de fortalecer a produção científica do Brasil em IA, mantendo o país entre os 20 maiores em volume de publicações na área. Entre 2014 e 2018, o Brasil ocupou a 13ª posição mundial com 2.202 documentos publicados. No entanto, entre 2019 e 2023, o número cresceu para 3.367 publicações, mas a posição caiu para 17ª. Apesar desse aumento absoluto, o Brasil ficou em 30º lugar na aceitação de trabalhos na *Conference on Artificial Intelligence* da *Association for the advancement of Artificial Intelligence* (AAAI). A exigência de colaboração internacional nos CPE/CPA pode ser uma estratégia para tornar a pesquisa brasileira mais relevante e competitiva globalmente (Brandão, 2024).

Em relação à mão de obra especializada, há uma clara necessidade de formar profissionais qualificados em IA, tanto para o desenvolvimento quanto para o uso da tecnologia. Esta escassez é evidenciada pelo baixo número de graduados e doutores em ciência e engenharia da computação no Brasil, especialmente em comparação com outros países, colocando o Brasil com aproximadamente 22% da capacidade de formação dos Estados Unidos (Brandão, 2024; ABC, 2023). Segundo a Academia Brasileira de Ciências (ABC, 2023), sem políticas públicas sólidas e investimentos estratégicos, o Brasil corre o risco de se distanciar ainda mais dos países líderes em PD&I de IA, ampliando a defasagem tecnológica.

A falta de inovação está crescendo rapidamente e, para atender à demanda empresarial por IA aplicada à criação de cenários prospectivos, como discutido nesta pesquisa, é imperativo que o país tome medidas imediatas. Caso essa inércia persista, os impactos negativos serão sentidos no curto prazo, afetando a educação, a economia e a competitividade empresarial, prejudicando a capacidade das empresas de se posicionarem estrategicamente no mercado.

Em busca de um controle eficaz da IA, o principal desafio na regulamentação é criar normas justas e inclusivas, sem impedir o progresso tecnológico. As novas regras devem evitar sobreposições com legislações já existentes, como as de proteção de dados e do consumidor. No Brasil, o projeto de lei nº 2.338, de 2023, discute a regulação da IA, sendo estes projetos prioridade na Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial. No entanto, o país ainda não possui uma legislação específica, refletindo desafios globais. Enquanto isso, a União Europeia avança com o *AI Act*, que estabelece regras para diferentes níveis de risco, enquanto os Estados Unidos avançam com ordens executivas e o *Blueprint for an AI Bill of Rights*, visando proteger os direitos dos usuários e garantir a ética no uso da IA (ABC, 2023).

Diante desses desafios, algumas sugestões teóricas para superá-los incluem:

- **melhoria na qualidade dos dados:** Adotar frameworks consolidados de governança de dados, como o DAMA-DMBOK (Data Management Body of Knowledge), para estruturar práticas rigorosas de coleta, armazenamento e uso responsável dos dados (Massena, 2019). Além disso, estabelecer parcerias com fornecedores certificados e aderir a padrões internacionais, como ISO/IEC 27001 para segurança da informação e ISO/IEC 38505 para governança de dados em IA, garantindo que os algoritmos interajam com fontes confiáveis e minimizando riscos de viés e inconsistências (Bertolini, 2024; ISSO/IEC, 2017);
- **treinamento e capacitação:** Desenvolver programas internos estruturados baseados em metodologias como o T-shaped Skills Model (Dekoninck; Bridge, 2023), que equilibra conhecimento técnico profundo e habilidades transversais para a tomada de decisão estratégica. Além disso, fomentar parcerias com universidades e centros de pesquisa para oferecer cursos especializados e certificações em aprendizado de máquina, ética em IA e análise de dados, reduzindo a escassez de profissionais qualificados no mercado;
- **adoção gradual da IA:** propor uma integração gradual da IA ao processo de prospecção, combinando métodos tradicionais com soluções de IA até que a empresa se familiarize e tenha confiança na tecnologia. Essa abordagem permite que as equipes se adaptem de forma mais suave, além de possibilitar o uso inicial de ferramentas gratuitas antes do investimento em soluções próprias. Outra questão, é a instituição de auditorias, para trazer confiabilidade ao processo;
- **modelos éticos e transparentes:** desenvolver algoritmos que incorporem princípios éticos e ofereçam explicações nas previsões, aumentando a confiança nas decisões da IA. Além disso, é importante deixar claro que o objetivo não é substituir os humanos, mas realocá-los para atividades mais criativas e analíticas; e
- **trabalho em conjunto com instituições:** expandir a colaboração entre empresas e instituições públicas por meio de iniciativas como os Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCTs) e os Centros de Pesquisa Aplicada em Inteligência Artificial (CPA-IA), fomentados pelo MCTI. Além disso, buscar inspiração em programas internacionais, como o *AI for Good* da ONU, para alinhar o desenvolvimento da IA no Brasil às melhores práticas globais e garantir um crescimento tecnológico sustentável e inclusivo.

Na era de rápidas mudanças e crescente complexidade empresarial, a inteligência artificial (IA) se posiciona como uma ferramenta estratégica essencial para o planejamento futuro das

empresas. Diante de desafios como volatilidades econômicas, mudanças climáticas e transformações tecnológicas, a IA permite a análise e interpretação de grandes volumes de dados em tempo real, oferecendo uma vantagem competitiva significativa. Ao automatizar o processamento de dados e a geração de cenários, as organizações podem desenvolver estratégias mais robustas, adaptáveis e alinhadas com as dinâmicas do mercado.

O uso da IA na prospecção de cenários no planejamento estratégico oferece benefícios como agilidade na resposta a mudanças e maior precisão na previsão de tendências emergentes. Sua capacidade de identificar correlações complexas e prever padrões difíceis de perceber com métodos tradicionais, permite que as empresas antecipem ameaças e aproveitem oportunidades de forma mais eficaz, especialmente em setores de alta incerteza.

Contudo, o potencial da IA também implica desafios, como a necessidade de supervisão humana contínua, para garantir a qualidade dos dados e a ética nas decisões automatizadas. A integração da IA com a expertise humana é fundamental para ajustar os cenários gerados à realidade específica de cada empresa. Quando bem alinhada, essa integração pode transformar a tomada de decisões estratégicas, reduzindo riscos e maximizando os retornos, mesmo em contextos imprevisíveis.

Para que as empresas brasileiras se beneficiem do crescimento da IA, é crucial investir na formação de profissionais qualificados em áreas como aprendizado de máquina e ciência de dados. Além disso, é necessário desmistificar o uso da IA para a sociedade, criando centros de pesquisa de alta qualidade e incentivando parcerias entre universidades e empresas. As empresas também devem se integrar a um ambiente regulatório favorável que estimule a inovação, além de garantir a proteção dos dados pessoais, essenciais para a eficácia das soluções baseadas em IA (ABC, 2023).

6. CONCLUSÃO

A aplicação da Inteligência Artificial na prospecção de cenários futuros se configura como uma resposta estratégica às crescentes demandas por agilidade e precisão no planejamento empresarial. Ao longo deste estudo ficou demonstrado que a IA oferece um potencial significativo para a melhoria da análise de dados, possibilitando a criação de cenários com uma rapidez e profundidade anteriormente inatingíveis pelos métodos tradicionais. No entanto, os desafios técnicos e organizacionais apontam para a necessidade de uma integração equilibrada entre o uso da IA e o julgamento humano, garantindo que as orientações e recomendações respeitem o contexto e as especificidades de cada organização.

A IA, portanto, surge como uma ferramenta necessária no contexto de ambientes altamente incertos, pois permite que as empresas antecipem mudanças e ajustem suas estratégias com maior eficiência. No entanto, a implementação efetiva da IA não requer apenas recursos técnicos, mas também a adaptação das estruturas organizacionais, a superação de resistências culturais e o estabelecimento de marcos éticos e regulatórios que assegurem o uso responsável da tecnologia.

Além dos desafios técnicos e organizacionais, é essencial considerar os aspectos cognitivos envolvidos na adoção da IA na tomada de decisão estratégica. A interpretação dos *insights* gerados por algoritmos exige dos executivos e planejadores estratégicos novas competências analíticas, bem como um entendimento crítico sobre as limitações e potenciais vieses dos modelos utilizados. Nesse processo é necessário que gestores possuam capacidade de tomadas de decisão para validar, questionar e complementar as recomendações algorítmicas, com base em sua experiência, intuição e conhecimento do mercado. Dessa forma, a IA não deve ser vista como um substituto absoluto do julgamento humano, mas sim como uma ferramenta de suporte que amplia a capacidade de análise e antecipa tendências de forma mais estruturada.

Outro aspecto crítico refere-se aos riscos de viés algorítmico e aos limites éticos da adoção da IA no planejamento estratégico. Algoritmos podem refletir e até amplificar preconceitos existentes nos dados utilizados para seu treinamento, resultando em cenários distorcidos ou decisões que reforçam desigualdades estruturais. Assim, é imprescindível a implementação de mecanismos de auditoria e transparência para mitigar esses riscos, além do estabelecimento de diretrizes que garantam o uso responsável da tecnologia.

Desta forma, conclui-se que, para as empresas brasileiras acompanharem o desenvolvimento global e se posicionarem de maneira competitiva, é indispensável investir em tecnologia, inovação tecnológica e parcerias estratégicas com o setor público e centros de pesquisa. Assim, a adoção da IA no planejamento estratégico pode não apenas maximizar as oportunidades de negócio, mas também proteger as organizações das incertezas do futuro, promovendo um ambiente de decisão mais robusto e adaptável às complexidades do mercado. Para dar continuidade a esta pesquisa, recomenda-se um estudo de caso aprofundado sobre a aplicação da Inteligência Artificial na prospecção de cenários futuros em uma empresa específica. Esse estudo, avaliaria o uso prático da IA no planejamento estratégico, desde a seleção de ferramentas, que poderia ser de uso gratuito, até a análise de dados, comparando métodos tradicionais e tecnológicos para identificar vantagens e limitações. A pesquisa também examinará o impacto da IA nas decisões da empresa, documentando ganhos em agilidade e eficácia, e analisará os desafios organizacionais na implementação da tecnologia.

Com base nos resultados, propõe-se o desenvolvimento de um modelo prático para orientar outras empresas na adoção da IA, incluindo metodologias e análises de avaliação, adaptadas às especificidades de diferentes setores e regiões. A realização desse estudo permitiria aprofundar o entendimento sobre a IA no planejamento estratégico e forneceria diretrizes práticas para uma aplicação eficaz da tecnologia.

REFERÊNCIAS

ABC, Academia Brasileira De Ciências. Recomendações para o avanço da inteligência artificial no Brasil. Rio de Janeiro, 2023.

BARBOSA, Eduardo. O Impacto e o Futuro da Inteligência Artificial no Brasil: Uma Perspectiva Equilibrada. SC Inova, 2024. Disponível em: <https://scinova.com.br/o-impacto-e-o-futuro-da-inteligencia-artificial-no-brasil-uma-perspectiva-equilibrada> Acesso em: 30 out. 2024.

BERTOLINI, Paulo. *Especialista fala sobre a ISO/IEC 27001, norma de segurança de informação*. ABRAC – Associação Brasileira de Avaliação de Conformidades, mar. 2024. Disponível em: <https://abrac-ac.org.br/especialista-fala-sobre-a-iso-iec-27001-norma-de-seguranca-de-informacao/>. Acesso em: 02 abr. 2025.

BLANNING, R. W.; REINIG, B. A. *Building scénarios for Hong Kong using EMS*. *Long Rang Planing*, v. 31, iss. 6, p. 900-910, 1998.

BOEIRA, Juan Pablo Davila. O design na era dos algoritmos: Construção de cenários a partir do Design Estratégico, utilizando Inteligência Artificial. Universidade do Vale do Rio dos Sinos -UNISINOS. Tese de Doutorado. Porto Alegre, 2021.

BRANDÃO, Rodrigo. O cenário atual de desenvolvimento da Inteligência Artificial no Brasil. Mapeamento dos centros de Inteligência Artificial no Brasil: iniciativas, ações e projetos. Cetic - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. 2024. Disponível em: <https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/6/20240514085112/psi-ano-xvi-n-1-desenvolvimento-ia-brasil.pdf>. Acesso em: 31 out. 2024.

BUARQUE, Sérgio C. Experiencias recentes de elaboração de cenários do Brasil e da Amazônia brasileira. *Parcerias Estratégicas*, Brasília, V. 5, p. 5-35, set. 1998.

COSTA, Anna Helena Reali; COZMAN, Fabio Gagliardi. O futuro da pesquisa em inteligência artificial. *Revista USP*, São Paulo, n. 141, p. 133-146, abril/maio/junho 2024.

CUNHA, Paulo José. A Inteligência Artificial e o futuro da vida humana. UNB Notícias, 2023. Disponível em: <https://noticias.unb.br/artigos-main/6568-a-inteligencia-artificial-e-o-futuro-da-vida-humana>. Acesso em: 08 out. 2024.

DE CARVALHO, André Carlos Ponce De Leon Ferreira. Inteligência Artificial: riscos benefícios e uso responsável. Estudos Avançados, p. 21-35, 2021.

DEKONINCK, Elies; BRIDGE, Liam. The T-shaped design engineer – using cohorts to explore how skills profiles differ through career stages. *Cambridge University Press*, 19 jun. 2023. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings-of-the-design-society/article/tshaped-design-engineer-using-cohorts-to-explore-how-skills-profiles-differ-through-career-stages/D3FF37B30C0A4D42AE508A6399B27FFB>. Acesso em: 02 de Abril 2025.

HARARI, Yurval Noah. 21 Lições para o Século 21. 1. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2018.

ISO/IEC. *ISO/IEC CD 38505-1: Information technology — Governance of data — Part 1: Application of ISO/IEC 38500 to the governance of data*. Genebra: ISO, 2017. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/87195.html>. Acesso em: 02 abr. 2025.

KAHANE, Adam. Planejamento de Cenários Transformadores: Trabalhando juntos para mudar o futuro. São Paulo: Senac, 2013.

KILLIAN, R. J. *Cenarização: A ferramenta essencial para uma estratégia efetiva*. Dissertação (Mestrado em História Comparada). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

KOTLER, Philip; CASLIONE, John A. Vencer no caos. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 2009.

LINDKVIST, Magnus. O guia do caçador de tendências. São Paulo: Editora Gente, 2010.

MARCIAL, Elaine Coutinho. GRUMBACH, Raul José dos Santos. Cenários Prospectivos: como construir um futuro melhor. 3. Ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005.

MARR, B. Artificial intelligence in practice: how 50 successful companies used AI and machine learning to solve problems. New Jersey: John Wiley & Sons, 2019.

MASSENA, Cristiane. *Framework DAMA para Governança de Dados*. ABRACD – Associação Brasileira de Ciência de Dados, 10 mar. 2019. Disponível em: <https://abracd.org/2019/03/10/framework-dama-para-governanca-de-dados/>. Acesso em: 02 abr. 2025.

MELO, Gabriel. Inteligência artificial, gestão empresarial e o futuro do trabalho no brasil. Revista Mundo Livre, Campos dos Goytacazes, v. 6, n.2, p. 160–183, jul./dez. 2020.

MOREIRA, Luis Fernando; BIEGELMEYER, Uiliam Hahn; TRICHES, Divanildo; CRACO, Tânia; CAMARGO, Maria Emilia; NASCIMENTO, SANTOS, Kelly Anne; AMARAL, Glislaine Rose Bezerra; DIAS, Leonôra Virgínia de Jesus. Perspectivas futuras do uso da inteligência artificial em gestão de negócios. Revista Observatorio De La Economia Latinoamericana, Curitiba, v.22, n.7, p. 01-32. 2024.

PRADO, Carles. A era da inteligência artificial. Ciência Hoje. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro), 2019. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/a-era-da-inteligencia-artificial/#>. Acesso em: 08 out. 2024.

RIBAS, Júlio César C. Planejamento por Cenários Prospectivos na Educação a Distância. Jundiaí: Paco, 2014.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. Inteligência Artificial. Amsterdam: Elsevier, 2016.

SCHWARTZ, Peter. A arte da visão de longo prazo. São Paulo: Editora Best Seller, 2006.

SCHWARTZ, Peter. Cenários As Surpresas Inevitáveis. 1. ed. São Paulo: Editora Campus, 2003.

SECCHI, Leonardo. Análise de Políticas Públicas: diagnóstico de problemas, recomendação de soluções. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

TALEB, Nassim Nicholas. A lógica do cisne negro. 19. ed. São Paulo: Editora Best Seller, 2008.

THIESEN, J. S. O Futuro da Educação: contribuições da gestão do conhecimento. Campinas: Papirus, 2011.

VASCONCELLOS, Maria José Esteves de. Pensamento Sistêmico – O Novo Paradigma da Ciência. 10. ed. Campinas: Papirus, 2013.

WADE, Woody. Planejando Cenários. 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2013.

WHITE, Sarah K. 12 casos de uso de IA mais populares nas empresas hoje. ItFroum. Itapevi, São Paulo. 2023 Disponível em: <https://itforum.com.br/noticias/12-casos-de-uso-de-ia/>. Acesso em: 31 out. 2024.

WUCKER, Michele. O Rinoceronte Cinza. 1. ed. São Paulo: Citadel, 2021.